

1.2 GHz RF-Synthesizer HM8134-3

Handbuch / Manual

Deutsch / English





Hersteller HAMEG Instruments GmbH
Manufacturer Industriestraße 6
Fabricant D-63533 Mainhausen

KONFORMITÄTSERKLÄRUNG
DECLARATION OF CONFORMITY
DECLARATION DE CONFORMITE



Die HAMEG Instruments GmbH bescheinigt die Konformität für das Produkt
The HAMEG Instruments GmbH herewith declares conformity of the product
HAMEG Instruments GmbH déclare la conformite du produit

Bezeichnung / Product name / Designation:
HF-Synthesizer
RF-Synthesizer
HF-Synthesizer

Typ / Type / Type: HM8134-3

mit / with / avec: -

Optionen / Options / Options:

mit den folgenden Bestimmungen /
with applicable regulations /
avec les directives suivantes

EMV Richtlinie 89/336/EWG ergänzt durch 91/263/EWG, 92/31/EWG
EMC Directive 89/336/EEC amended by 91/263/EWG, 92/31/EEC
Directive EMC 89/336/CEE amendée par 91/263/EWG, 92/31/CEE

Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG ergänzt durch 93/68/EWG
Low-Voltage Equipment Directive 73/23/EEC amended by 93/68/EEC
Directive des equipements basse tension 73/23/CEE amendée par 93/68/CEE

Angewendete harmonisierte Normen /
Harmonized standards applied /
Normes harmonisées utilisées

Sicherheit / Safety / Sécurité

Sicherheit / Safety / Sécurité: EN 61010-1:2001 (IEC 61010-1:2001)
Überspannungskategorie / Overvoltage category / Catégorie de surtension: II
Verschmutzungsgrad / Degree of pollution / Degré de pollution: 2

Elektromagnetische Verträglichkeit / Electromagnetic compatibility / Compatibilité électromagnétique

EN 61326-1/A1
Störaussendung / Radiation / Emission: Tabelle / table / tableau 4, Klasse / Class / Classe B.
Störfestigkeit / Immunity / Imunitee: Tabelle / table / tableau A1.

EN 61000-3-2/A14
Oberschwingungsströme / Harmonic current emissions / Émissions de courant harmonique: Klasse / Class / Classe D.

EN 61000-3-3
Spannungsschwankungen u. Flicker / Voltage fluctuations and flicker / Fluctuations de tension et du flicker.

Datum/Date/Date
15.04.2005

Unterschrift / Signature /Signatur

G. Hübenett
Technical Manager
Directeur Technique

Allgemeine Hinweise zur CE-Kennzeichnung

HAMEG Messgeräte erfüllen die Bestimmungen der EMV Richtlinie. Bei der Konformitätsprüfung werden von HAMEG die gültigen Fachgrund- bzw. Produktnormen zu Grunde gelegt. In Fällen wo unterschiedliche Grenzwerte möglich sind, werden von HAMEG die härteren Prüfbedingungen angewendet. Für die Störaussendung werden die Grenzwerte für den Geschäfts- und Gewerbebereich sowie für Kleinbetriebe angewandt (Klasse 1B). Bezüglich der Störfestigkeit finden die für den Industriebereich geltenden Grenzwerte Anwendung.
Die am Messgerät notwendigerweise angeschlossenen Mess- und Datenleitungen beeinflussen die Einhaltung der vorgegebenen Grenzwerte in erheblicher Weise. Die verwendeten Leitungen sind jedoch je nach Anwendungsbereich unterschiedlich. Im praktischen Messbetrieb sind daher in Bezug auf Störaussendung bzw. Störfestigkeit folgende Hinweise und Randbedingungen unbedingt zu beachten:

1. Datenleitungen
Die Verbindung von Messgeräten bzw. ihren Schnittstellen mit externen Geräten (Druckern, Rechnern, etc.) darf nur mit ausreichend abgeschirmten Leitungen erfolgen. Sofern die Bedienungsanleitung nicht eine geringere maximale Leitungslänge vorschreibt, dürfen Datenleitungen (Eingang/Ausgang, Signal/Steuerung) eine Länge von 3 Metern nicht erreichen und sich nicht außerhalb von Gebäuden befinden. Ist an einem Geräteinterface der Anschluss mehrerer Schnittstellenkabel möglich, so darf jeweils nur eines angeschlossen sein.
Bei Datenleitungen ist generell auf doppelt abgeschirmtes Verbindungskabel zu achten. Als IEEE-Bus Kabel sind die von HAMEG beziehbaren doppelt geschirmten Kabel HZ73 bzw. HZ72L geeignet.

2. Signalleitungen
Messleitungen zur Signalübertragung zwischen Messstelle und Messgerät sollten generell so kurz wie möglich gehalten werden. Falls keine geringere Länge vorgeschrieben ist, dürfen Signalleitungen (Eingang/Ausgang, Signal/Steuerung) eine Länge von 3 Metern nicht erreichen und sich nicht außerhalb von Gebäuden befinden.
Alle Signalleitungen sind grundsätzlich als abgeschirmte Leitungen (Koaxialkabel - RG58/U) zu verwenden. Für eine korrekte Masseverbindung muss Sorge getragen werden. Bei Signalgeneratoren müssen doppelt abgeschirmte Koaxialkabel (RG223/U, RG214/U) verwendet werden.

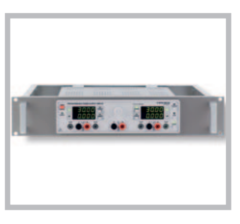
3. Auswirkungen auf die Messgeräte
Beim Vorliegen starker hochfrequenter elektrischer oder magnetischer Felder kann es trotz sorgfältigen Messaufbaues über die angeschlossenen Messkabel zu Einspeisung unerwünschter Signalteile in das Messgerät kommen. Dies führt bei HAMEG Messgeräten nicht zu einer Zerstörung oder Außerbetriebsetzung des Messgerätes.
Geringfügige Abweichungen des Messwertes über die vorgegebenen Spezifikationen hinaus können durch die äußeren Umstände in Einzelfällen jedoch auftreten.

HAMEG Instruments GmbH

1,2 GHz HF-Synthesizer HM8134-3



HZ42 19" Einbausatz 2HE



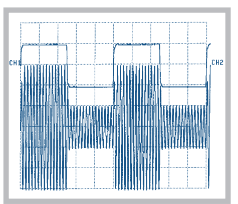
Weiter Frequenzbereich von 1 Hz bis 1,2 GHz

Ausgangspegel von -127 dBm bis +13 dBm

Frequenzauflösung von 1 Hz
(Genauigkeit 0,5 ppm)

Eingang für externe Zeitbasis (10 MHz)

Interne Modulationsquelle



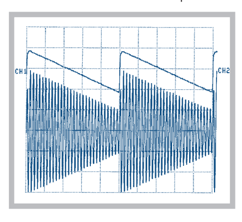
Modulationsarten: AM, FM, Puls, Φ, FSK, PSK

Schnelle Pulsmodulation: typ. 200 ns Standard

Interner Modulator von 10 Hz bis 150 kHz

Hohe spektrale Reinheit

Interne Modulationsquelle



OCXO optional

RS-232 Schnittstelle
optional: USB, IEEE-488







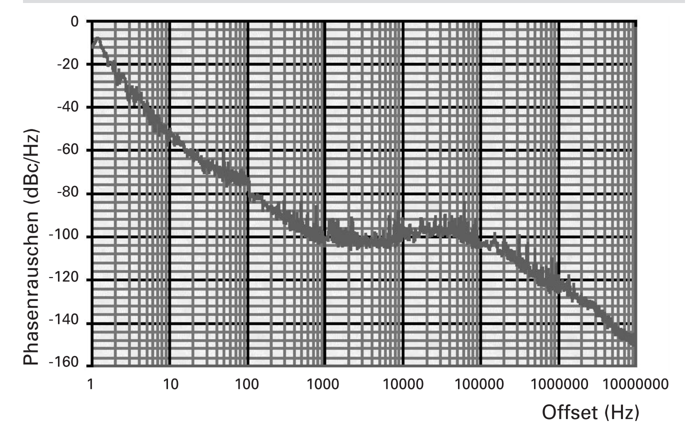
1,2 GHz HF-Synthesizer HM8134-3

bei 23 °C nach einer Aufwärmzeit von 30 Minuten

Frequenz	
Bereich:	1 Hz bis 1200 MHz
Auflösung:	1 Hz
Umschaltzeit:	< 10 ms

10 MHz - Referenz	
Standard: TCXO	
Stabilität (0 bis 50° C):	≤ ±0,5 ppm
Alterung:	≤ ±1 ppm/Jahr
Option: OCXO (HO85)	
Stabilität:	≤ $\pm 1 \times 10^{-8}$
Alterung:	≤ $\pm 5 \times 10^{-9}$/Tag
Ausgang (interne Referenz):	(Geräterückseite)
Pegel:	TTL
Eingang (externe Referenz):	(Geräterückseite)
Pegel:	> 0 dBm
Frequenz:	10 MHz ± 20 ppm

Spektrale Reinheit (ohne Modulation)	
Harmonische:	≤ - 35 dBc
Unharmonische:	≤ - 55 dBc (> 15 kHz vom Träger)
Phasenrauschen:	(bei 20 kHz vom Träger)
f < 16 MHz:	≤ - 120 dBc/Hz
16 MHz ≤ f < 250 MHz:	≤ - 94 dBc/Hz
250 MHz ≤ f < 500 MHz:	≤ - 105 dBc/Hz
500 MHz ≤ f < 1000 MHz:	≤ - 100 dBc/Hz
1000 MHz ≤ f < 1200 MHz:	≤ - 95 dBc/Hz
Stör-FM:	≤ 6,5 Hz (bei 1 GHz, 300 Hz – 3 kHz Bandbreite)
Stör-AM:	< 0,06 % (0,03 - 20 kHz Bandbreite)



(Typisches Phasenrauschen bei 1 GHz)

Ausgangspegel	
Bereich:	- 127 bis + 13 dBm
Auflösung:	0,1 dB
Fehler: für Pegel > - 57 dBm:	≤ ± 0,5 dB
für Pegel < - 57 dBm:	≤ ± (0,5 dB + (0,2 x (-57 dBm – Pegel))/10)
Impedanz:	50 Ω
Stehwellenverhältnis:	≤ 2

Modulationsquellen	
Intern:	10 Hz - 150 kHz Sinus, 10 Hz - 20 kHz Rechteck, Dreieck, Sägezahn
Auflösung:	10 Hz
Extern:	(Eingang frontseitig)
Impedanz:	10 kΩ II 50 pF
Eingangspegel:	2 V_{ss} für Bereichsendwert
Kopplung:	AC oder DC
Ausgang:	(frontseitig)
Pegel:	2 V_{ss}
Impedanz:	1 kΩ

Amplitudenmodulation	**(Pegel ≤ + 7 dBm)**
Quelle:	intern oder extern
Modulationsgrad:	0 bis 100 %
Auflösung:	0,1 %
Genauigkeit:	± 4 % des angezeigten Wertes ± 0,5 % (AM-Grad: ≤ 80 % und f_{mod} ≤ 40 kHz)
Ext. Frequenzgang (bis - 1 dB):	10 Hz bis 50 kHz bei AC
Verzerrungen:	< 2 % (AM-Grad: ≤ 60 %; f_{mod} ≤ 1 kHz) < 6 % (AM-Grad: ≤ 80 %; f_{mod} < 20 kHz)

Frequenzmodulation	
Quelle:	intern oder extern
Hub:	± 200 Hz bis 400 kHz (abhängig vom Frequenzband)
Auflösung:	100 Hz
Genauigkeit:	± 3 % + restliche FM (f_{mod} ≤ 5 kHz) ± 7% + restliche FM (5 kHz < f_{mod} < 100 kHz)
Ext. Frequenzgang: (bis - 1 dB)	
DC - Kopplung:	0 bis 100 kHz
AC - Kopplung:	10 Hz bis 100 kHz
Verzerrungen:	< 1 % für Hub ≥ 50 kHz bei 1 kHz < 3 % für Hub ≥ 10 kHz bei 1 kHz

Phasenmodulation	
Quelle:	intern oder extern
Hub:	
< 16 MHz:	0 bis 3,14 rad
> 16 MHz:	0 bis 10 rad
Auflösung:	0,01 rad
Genauigkeit:	± 5 % bis 1 kHz + residual PM
Ext. Frequenzgang: (bis - 1 dB)	
DC - Kopplung:	0 bis 100 kHz
AC - Kopplung:	10 Hz bis 100 kHz
Verzerrungen:	< 3 % bei f_{mod} = 1 kHz und Hub = 10 rad

FSK - Modulation	
Bereich (F0-F1):	16 bis 1200 MHz
Betriebsart:	2 FSK - Ebenen
Datenquelle:	extern
Max. Rate:	10 kbit/s
Shift (F1-F0):	0 bis 10 MHz
Auflösung:	100 Hz
Genauigkeit:	siehe unter FM

PSK - Modulation	
Betriebsart:	2 PSK - Ebenen
Datenquelle:	extern
Max. Rate:	10 kbit/s
Shift Ph1 - Ph0:	
< 16 MHz:	0 bis ± 3,14 rad
> 16 MHz:	0 bis ± 10 rad
Auflösung:	0,01 rad
Genauigkeit:	siehe unter PM

Pulsmodulation	
Quelle:	extern (Geräterückseite)
Dynamikumfang:	> 80 dB
Anstiegs-/Abfallzeiten:	< 50 ns
Verzögerung:	< 100 ns
Max. Frequenz:	2,5 MHz
Eingangspegel:	TTL

Wobbelbetrieb	
Bereich:	1 MHz bis 1200 MHz
Tiefe:	500 Hz bis 1199 MHz
Wobbelzeit:	20 ms bis 5 s
Trigger:	intern

Schutzfunktionen

Der Generator ist gegen Einspeisung in den HF-Ausgang bis zu 1 W aus 50 Ω sowie gegen DC bis ± 7 V geschützt. Die Schutzschaltung trennt den Ausgang ab, dieser muß vom Benutzer wieder aktiviert werden.

Verschiedenes	
Schnittstelle:	RS-232 (Standard), IEEE-488 (optional), USB (optional)
Konfigurationsspeicher:	10
Schutzart:	Schutzklasse I (EN61010-1)
Netzanschluss:	115/230 V ± 10 %, 50/60 Hz
Leistungsaufnahme:	ca. 40 VA
Betriebsbedingungen:	+ 10 bis + 40 °C
Max. rel. Luftfeuchtigkeit:	10 to 90 % (ohne Kondensation)
Gehäuse (B x H x T):	285 x 75 x 365 mm
Gewicht:	ca. 5 kg

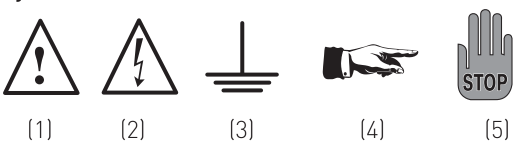
Im Lieferumfang enthalten: Netzkabel, Bedienungsanleitung
Optionales Zubehör: HZ33/34 Messkabel 50 Ω, HZ21 Adapterstecker HZ42 19" Einbausatz 2HE, HO870 USB Schnittstelle, HO880 IEEE-488 Schnittstelle, HO890 RS-232 Schnittstelle, HO85 OCXO (Einbau nur ab Werk)

HAMEG Instruments GmbH · Industriestr. 6 · D-63533 Mainhausen · Tel +49 (0) 6182 800 0 · Fax +49 (0) 6182 800 100 · www.hameg.com · info@hameg.com

A Rohde & Schwarz Company

Wichtige Hinweise

Symbole



(1) (2) (3) (4) (5)

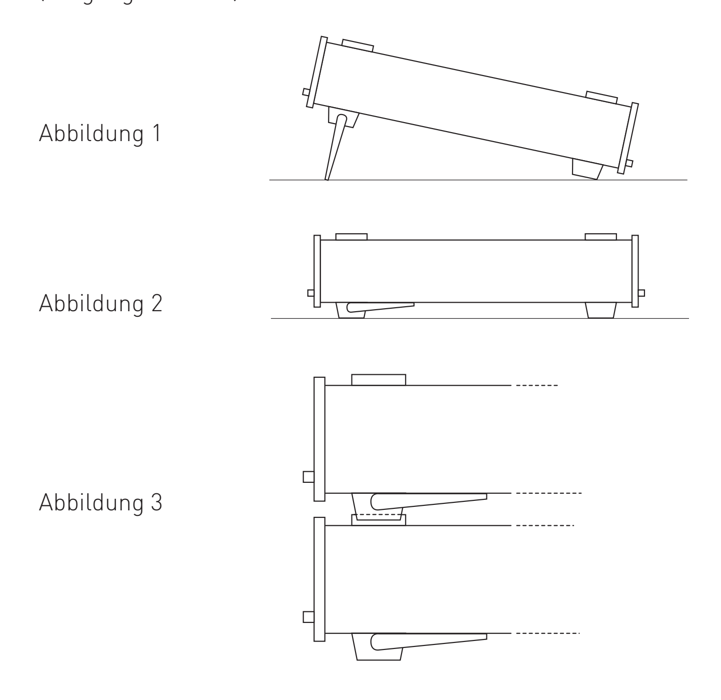
Symbol 1: Achtung - Bedienungsanleitung beachten
Symbol 2: Vorsicht Hochspannung
Symbol 3: Masseanschluss
Symbol 4: Hinweis – unbedingt beachten
Symbol 6: Stop! – Gefahr für das Gerät

Auspacken

Prüfen Sie beim Auspacken den Packungsinhalt auf Vollständigkeit. Ist der Netzspannungsumschalter entsprechend der vorhandenen Netzversorgung eingestellt?
Nach dem Auspacken sollte das Gerät auf mechanische Beschädigungen und lose Teile im Innern überprüft werden. Falls ein Transportschaden vorliegt, ist sofort der Lieferant zu informieren. Das Gerät darf dann nicht in Betrieb genommen werden.

Aufstellen des Gerätes

Das Gerät kann in zwei verschiedenen Positionen aufgestellt werden: Die vorderen Gerätefüße werden wie in Abbildung 1 aufgeklappt. Die Gerätefront zeigt dann leicht nach oben. (Neigung etwa 10°).



Bleiben die vorderen Gerätefüße eingeklappt, wie in Abbildung 2, lässt sich das Gerät mit vielen weiteren Geräten von HAMEG sicher stapeln. Werden mehrere Geräte aufeinander gestellt sitzen die eingeklappten Gerätefüße in den Arretierungen des darunter liegenden Gerätes und sind gegen unbeabsichtigtes Verrutschen gesichert. (Abbildung 3).

Es sollte darauf geachtet werden, dass nicht mehr als drei bis vier Geräte übereinander gestapelt werden. Ein zu hoher Geräteturm kann instabil werden und auch die Wärmeentwicklung kann bei gleichzeitigem Betrieb aller Geräte, zu groß werden.

Transport

Bewahren Sie bitte den Originalkarton für einen eventuell späteren Transport auf. Transportschäden aufgrund einer mangelhaften Verpackung sind von der Gewährleistung ausgeschlossen.

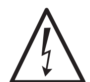
Lagerung

Die Lagerung des Gerätes muss in trockenen, geschlossenen Räumen erfolgen. Wurde das Gerät bei extremen Temperaturen transportiert, sollte vor dem Einschalten eine Zeit von mindestens 2 Stunden für die Akklimatisierung des Gerätes eingehalten werden.

Sicherheitshinweise

Diese Gerät ist gemäß VDE0411 Teil1, Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel, und Laborgeräte, gebaut und geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Es entspricht damit auch den Bestimmungen der europäischen Norm EN 61010-1 bzw. der internationalen Norm IEC 1010-1. Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muss der Anwender die Hinweise und Warnvermerke, in dieser Bedienungsanleitung, beachten. Das Gerät entspricht der Schutzklasse 1, somit sind alle Gehäuse- und Chassisteile mit dem Netzschutzleiter verbunden. Das Gerät darf aus Sicherheitsgründen nur an vorschriftsmäßigen Schutzkontaktsteckdosen oder an Schutz-Trenntransformatoren der Schutzklasse 2 betrieben werden.

Sind Zweifel an der Funktion oder Sicherheit der Netzsteckdosen aufgetreten, so sind die Steckdosen nach DIN VDE0100,Teil 610, zu prüfen.



Das Auftrennen der Schutzkontaktverbindung innerhalb oder außerhalb des Gerätes ist unzulässig!

- Der Netzspannungsumschalter muss entsprechend der vorhandenen Netzversorgung eingestellt sein.
- Das Öffnen des Gerätes darf nur von einer entsprechend ausgebildeten Fachkraft erfolgen.
- Vor dem Öffnen muss das Gerät ausgeschaltet und von allen Stromkreisen getrennt sein.

In folgenden Fällen ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und gegen unabsichtlichen Betrieb zu sichern:
- Sichtbare Beschädigungen am Gerät
- Beschädigungen an der Anschlussleitung
- Beschädigungen am Sicherungshalter
- Lose Teile im Gerät
- Das Gerät arbeitet nicht mehr
- Nach längerer Lagerung unter ungünstigen Verhältnissen (z.B. im Freien oder in feuchten Räumen)
- Schwere Transportbeanspruchung

Gewährleistung und Reparatur

HAMEG Geräte unterliegen einer strengen Qualitätskontrolle. Jedes Gerät durchläuft vor dem Verlassen der Produktion einen 10-stün-digen „Burn in-Test". Im intermittierenden Betrieb wird dabei fast jeder Frühausfall erkannt. Anschließend er-

folgt ein umfangreicher Funktions- und Qualitätstest bei dem alle Betriebsarten und die Einhaltung der technischen Daten geprüft werden.
Bei Beanstandungen innerhalb der 2-jährigen Gewährleistungsfrist wenden Sie sich bitte an den Händler, bei dem Sie Ihr HAMEG Produkt erworben haben. Um den Ablauf zu beschleunigen, können Kunden innerhalb der Bundesrepublik Deutschland die Gewährleistungsreparatur auch direkt mit HAMEG abwickeln.

Für die Abwicklung von Reparaturen innerhalb der Gewährleistungsfrist gelten unsere Gewährleistungsbedingungen, die im Internet unter **http://www.hameg.de** eingesehen werden können.
Auch nach Ablauf der Gewährleistungsfrist steht Ihnen der HAMEG Kundenservice für Reparaturen und Ersatzteile zur Verfügung.

Return Material Authorization (RMA):
Bevor Sie ein Gerät an uns zurücksenden, fordern Sie bitte in jedem Fall per Internet: http://www.hameg.de oder Fax eine RMA-Nummer an.
Sollte Ihnen keine geeignete Verpackung zur Verfügung stehen, so können Sie einen leeren Originalkarton über den HAMEG-Vertrieb (Tel: +49 (0) 6182 800 300, E-Mail: vertrieb@hameg.de) bestellen.

Bestimmungsgemäßer Betrieb

Die Geräte sind zum Gebrauch in sauberen, trockenen Räumen bestimmt. Sie dürfen nicht bei besonders großem Staub- bzw. Feuchtigkeitsgehalt der Luft, bei Explosionsgefahr sowie bei aggressiver chemischer Einwirkung betrieben werden.

Die zulässige Umgebungstemperatur während des Betriebes reicht von +10 °C...+40 °C. Während der Lagerung oder des Transportes darf die Temperatur zwischen –10 °C und +70 °C betragen. Hat sich während des Transportes oder der Lagerung Kondenswasser gebildet, muss das Gerät ca. 2 Stunden akklimatisiert werden, bevor es in Betrieb genommen wird.

Das Gerät darf aus Sicherheitsgründen nur an vorschriftsmäßigen Schutzkontaktsteckdosen oder an Schutz-Trenntransformatoren der Schutzklasse 2 betrieben werden. Die Betriebslage ist beliebig. Eine ausreichende Luftzirkulation (Konvektionskühlung) ist jedoch zu gewährleisten. Bei Dauerbetrieb ist folglich eine horizontale oder schräge Betriebslage (vordere Gerätefüße aufgeklappt) zu bevorzugen.

Die Lüftungslöcher und die Kühlkörper des Gerätes dürfen nicht abgedeckt werden !

Nenndaten mit Toleranzangaben gelten nach einer Anwärmzeit von min. 20 Minuten, im Umgebungstemperaturbereich von 15 °C bis 30 °C. Werte ohne Toleranzangabe sind Richtwerte eines durchschnittlichen Gerätes.

Wartung

Das Gerät benötigt bei einer ordnungsgemäßen Verwendung keine besondere Wartung. Sollte das Gerät durch den täglichen Gebrauch verschmutzt sein, genügt die Reinigung mit einem feuchten Tuch. Bei hartnäckigem Schmutz verwenden Sie ein mildes Reinigungsmittel (Wasser und 1% Entspannungsmittel). Bei fettigem Schmutz kann Brennspiritus oder Waschbenzin (Petroleumäther) benutzt werden. Displays oder Sichtscheiben dürfen nur mit einem feuchten Tuch gereinigt werden.



Verwenden Sie keinen Alkohol, Lösungs- oder Scheuermittel. Keinesfalls darf die Reinigungsflüssigkeit in das Gerät gelangen. Die Anwendung anderer Reinigungsmittel kann die Kunststoff- und Lackoberflächen angreifen.

Netzspannungsumschaltung

Das Gerät arbeitet mit einer Netzwechselspannung von 115 V oder 230 V 50/60 Hz. Die vorhandene Netzversorgungsspannung wird mit dem Netzspannungsumschalter eingestellt.



Mit der Netzspannungsumschaltung ist ein Wechsel der Netzeingangssicherungen notwendig.

Die Nennströme der benötigten Sicherungen sind an der Gehäuserückwand abzulesen.

Sicherungswechsel der Gerätesicherung



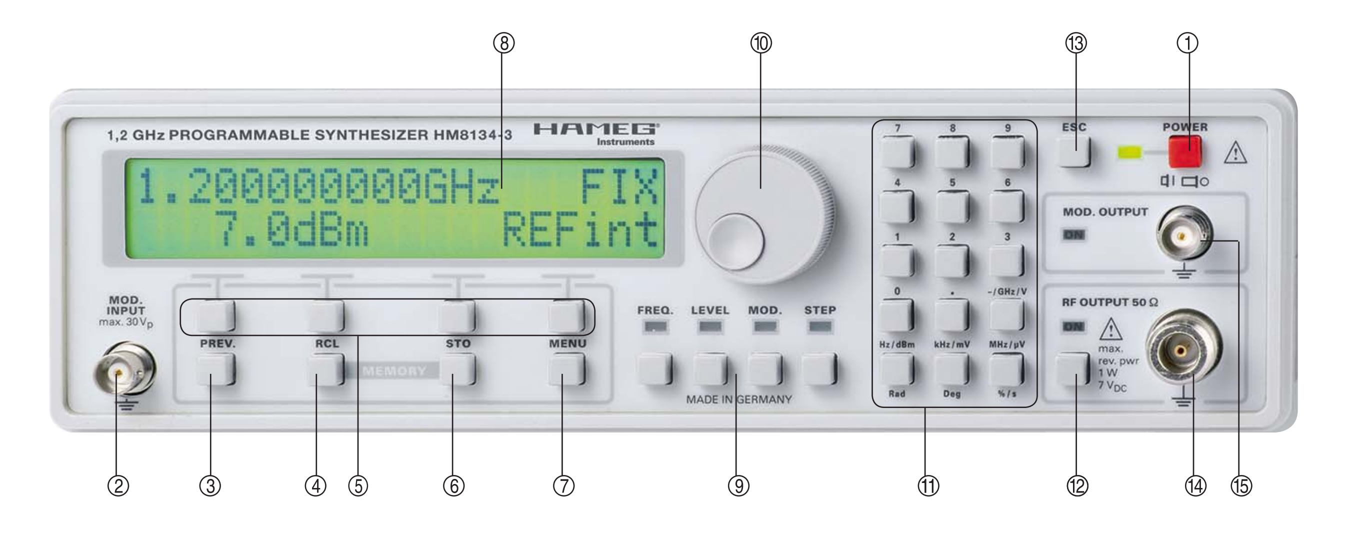
Die Netzeingangssicherungen sind von außen zugänglich. Kaltgeräteeinbaustecker und Sicherungshalter bilden eine Einheit. Das Auswechseln der Sicherung darf nur erfolgen wenn zuvor das Gerät vom Netz getrennt und das Netzkabel abgezogen wurde. Sicherungshalter und Netzkabel müssen unbeschädigt sein. Mit einem geeigneten Schraubenzieher (Klingenbreite ca. 2mm) werden die an der linken und rechten Seite des Sicherungshalters befindlichen Kunststoffarretierungen nach innen gedrückt. Der Ansatzpunkt ist am Gehäuse mit zwei schrägen Führungen markiert. Beim Entriegeln wird der Sicherungshalter durch Druckfedern nach außen gedrückt und kann entnommen werden. Die Sicherungen sind dann zugänglich und können ggf. ersetzt werden. Es ist darauf zu achten, dass die zur Seite herausstehenden Kontaktfedern nicht verbogen werden. Das Einsetzen des Sicherungshalters ist nur möglich, wenn der Führungssteg zur Buchse zeigt. Der Sicherungshalter wird gegen den Federdruck eingeschoben, bis beide Kunststoffarretierungen einrasten.



Ein Reparieren der defekten Sicherung oder das Verwenden anderer Hilfsmittel zum Überbrücken der Sicherung ist gefährlich und unzulässig. Dadurch entstandene Schäden am Gerät fallen nicht unter die Gewährleistung.

Sicherungstype:
Größe 5 x 20 mm; 250V~, C;
IEC 127, Bl. III; DIN 41 662
(evtl. DIN 41 571, Bl. 3).

Netzspannung	Sicherungs-Nennstrom
230 V	T0,5 A
115 V	T1,0 A



Bedienungselemente HM8134-3

Geräte-Frontseite

① **POWER (Netzspannung):** Netzschalter mit LED

② **MOD. INPUT (Modulation Input):** Externer Modulationseingang

③ **PREV. (Previous):** Taste zur Auswahl des vorherigen Menüs

④ **MEMORY RCL (Memory Recall):** Taste zum Aufruf von bis zu 10 gespeicherten Instrumenten-Einstellungen

⑤ **CONTEXT SENSITIVE KEYS:** Die jeweilige Funktion der kontextsensitiven Tasten entspricht der Display-Anzeige

⑥ **MEMORY STO (Memory Store):** Taste zur Abspeicherung von bis zu 10 Instrumenteneinstellungen

⑦ **MENU:** Taste zum Aufruf des Konfigurations-Menüs

⑧ **DISPLAY:** Alphanumerische Anzeige, bestehend aus zwei Zeilen mit jeweils 20 Zeichen. Hintergrundbeleuchtete LCD

⑨ **FUNCTIONS:** Funktionstasten und LEDs

⑩ **Einstellknopf (digitaler Drehgeber):** Zur Einstellung sämtlicher Betriebsparameter

⑪ **NUMERISCHE TASTATUR:** Eingabeparameter mit Maßeinheit

⑫ **ON:** Taste zur Aktivierung des Ausgangs

⑬ **ESC (Escape):** Taste zum Rücksprung ins Hauptmenü

⑭ **RF OUTPUT 50 Ω (Radio Frequency Output):** Generatorsignalausgang

⑮ **MOD. OUTPUT (Modulation Output):** Modulationssignalausgang

Geräte-Rückseite

⑯ **Kaltgeräteeinbaustecker**

⑰ **VOLTAGE SELECTOR:** Netzspannungswahlschalter

⑱ **F1 (FUSE):** Sicherung

⑲ **GATE INPUT:** GATE-Eingang,TTL-kompatibel

⑳ **REF. OUTPUT 10 MHz:** Referenzsignalausgang

㉑ **REF. INPUT 10 MHz:** Referenzsignaleingang

㉒ **RS-232:** Serielle Schnittstelle (serienmäßig)

㉓ **Interface:** Interface-Einschub (optional)



Einführung in die Bedienung des HM8134-3

Inbetriebnahme

Beachten Sie bitte besonders bei der ersten Inbetriebnahme des Gerätes folgende Punkte:
– Die verfügbare Netzspannung muss mit dem auf der Geräterückseite (Netzspannungswahlschalter) angegebenen Wert übereinstimmen.
– Vorschriftsmäßiger Anschluss an Schutzkontaktsteckdose oder Schutz-Trenntransformatoren der Schutzklasse 2
– Keine sichtbaren Beschädigungen am Gerät
– Keine Beschädigungen an der Anschlussleitung
– Keine losen Teile im Gerät

Einschalten

Nach Betätigung des roten Netzschalters ① erscheinen auf dem Display des HM8134-3 die folgenden Nachrichten:
– der Gerätetyp (SYNTHESIZER) und die Versionsbezeichnung (HM8134-3)
– eine Selbsttestnachricht „RAM checking“ und „DDS loading“ (RAM = Random Access Memory, DDS = Direct Digital Synthesis)
– Optionales Interface:
SECOND COM INTERFACE: NONE, RS-232 (HO890), IEEE488 (HO880), USB (HO870)
– Optionaler OCXO:
FREQUENCY REFERENCE
OCXO OPTION > NO (YES)
– die aktuelle Referenzquelle (intern oder extern):
FREQUENCY REFERENCE
Internal (External)

Beim Einschalten lädt das Gerät automatisch die Einstellungen, die im Konfigurationsspeicher 0 abgelegt sind. Das Ausgangssignal ist standardmäßig bei Betriebsbeginn immer abgeschaltet.

Werkseinstellung

– Frequenz: 1200 MHz
– Pegel: +7 dBm
– Keine Modulationsart
– Interne Referenzfrequenz
– Fmod: 1 kHz, Form: Sinus (für alle Modulationsarten)
– Dev: 20 kHz (FM), Dev: 1 rad (PM) , Modulationsgrad: 50% (AM)
– Hintergrundbeleuchtung: mittel
– Kontrast: maximal
– Sound Indikator: Aus
– Drehgeber: Ein
– Schnittstellenparameter: 4800 Baud / 1 Stopbit / 8 Datenbits

Die Basiseinstellungen können jederzeit wie folgt aufgerufen werden:

– Gerät ausschalten.
– Gerät einschalten und solange die ESC-Taste drücken bis einige Beeps zu hören sind. Im Zweifelsfalle ist das eine hilfreiche Überwachungsfunktion.

Achtung!
Alle 10 Speicherplätze werden gelöscht und durch die vorherige Grundeinstellung ersetzt.

Die Bedienung des HM8134-3

Display

Die Anzeige zeigt die Frequenz und den Pegelwert des RF-Ausgangssignals, sowie die verwendete Referenz (INTern oder EXTern). Wenn keine Modulationsart eingeschaltet ist, zeigt das Display:

```
1200.000000MHz   NoMod
 +13.0dBm       REFint
```

Im Falle der Amplitudenmodulation werden die Parameter Signalform (SQR = square wave) und Modulationsfrequenz (Fmod = 1 kHz) angezeigt.

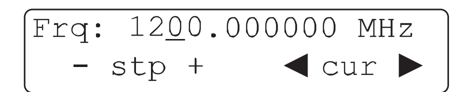
```
1200.000000MHz   AMsqr
  +7.0dBm       1.0kHz
```

Zum Verlassen dieser Anzeige wird entweder eine Funktionstaste ⑨ oder die MENU-Taste ⑦ betätigt.

ESC-Taste ⑬

Mit der ESC-Taste erfolgt ein Aufruf des Haupt-Displays, sowie die Aufhebung der aktuellen Funktionsauswahl ⑨ oder das Löschen der numerischen Eingabe.

Einstellung der Parameter

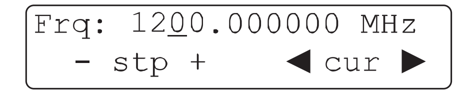


Nachdem ein Parameter mit einer Funktionstaste ausgewählt wurde (z. B. FREQ.), kann ein neuer Parameterwert mittels der numerischen Tastatur ⑪ eingegeben, mit dem digitalen Drehknopf ⑩ oder mit einer der vier kontextsensitiven Tasten ⑤ unterhalb des angezeigten Vorzeichens (+/–) verändert werden.

Nach Werteingabe mit der numerischen Tastatur ist die Einheit auszuwählen (z. B. MHz oder dBm). Erst dann ist der Wert wirksam. Noch bevor die Einheit gewählt wird, kann der eingegebene Wert mit der ESC-Taste ⑬ annulliert werden und der vorherige Wert wird angezeigt. Bei der Eingabe sind Nullen vor der Kommastelle nicht erforderlich. Es wird jedoch immer eine Stelle links vom Komma angezeigt.
Der Cursor kann durch die kontextsensitiven Tasten ⑤ unterhalb der Richtungspfeile in beide Richtungen entlang der Anzeige bewegt werden, um bei Betätigung der verschiedenen Eingabearten einen anderen Wert zu erzielen. Die Werterhöhung oder Wertminderung erfolgt mit dem Drehknopf ⑩. Wird eine Leerstelle unterstrichen, gilt diese Stelle als Null und kann mit jedem Wert belegt werden. Eine falsche Eingabe wird mit einer Nachricht und einem akustischen Warnsignal quittiert, falls diese Funktion aktiviert ist. Dies trifft nicht bei Bereichsüberschreitung des Drehknopfes ⑩ und Einzelschritten zu.

Wahl der Frequenz

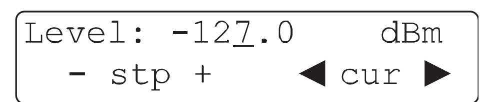
Nach Betätigung der FREQ.-Funktionstaste ⑨ zeigt das Display:



Ein neuer Funktionswert kann über die Tastatur ⑪, mit dem Drehknopf ⑩ oder mit den kontextsensitiven Tasten ⑤ eingestellt werden. Die Bedienung erfolgt wie im Abschnitt „Einstellung der Parameter“ beschrieben. Der einstellbare Frequenzbereich liegt zwischen 1 Hz und 1200 MHz. Die Auflösung beträgt 1 Hz. Bei Eingabe von <1 Hz wird automatisch auf 1 Hz aufgerundet.

Wahl des Pegels

Nach Betätigung der LEVEL-Funktionstaste ⑨ zeigt das Display:



Ein neuer Funktionswert kann über die Tastatur ⑪, mit dem Drehgeber ⑩ oder mit den kontextsensitiven Tasten ⑤ eingestellt werden. Die Bedienung erfolgt wie in Abschnitt „Einstellung der Parameter“ beschrieben.

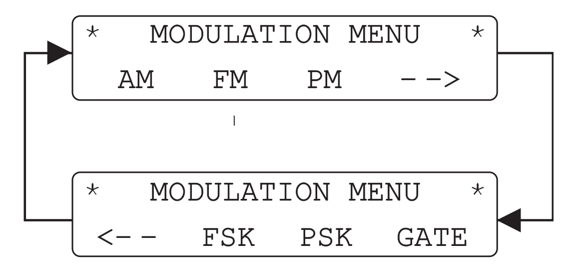
Der einstellbare Pegelbereich liegt zwischen:
– –127 dBm bis +13 dBm ohne Amplitudenmodulation
– –127 dBm bis +7 dBm mit Amplitudenmodulation
– Die Auflösung beträgt 0,1 dBm.

Der angezeigte Pegelwert bezieht sich auf eine Lastimpedanz von 50 Ω. Die Auswahl der Einheit dBm, mV oder µV erfolgt mit der Tastatur ⑪. Entsprechend der Bereichswahl beträgt die Auflösung des Pegelwerts 3 Digit.


Achtung!
Bei eingeschalteter Amplitudenmodulation wird das Ausgangssignal automatisch auf +7 dBm begrenzt, um eine Übersteuerung der Ausgangsverstärkers zu verhindern.

Wahl der Modulationsart

Nach Betätigung der MOD.-Funktionstaste ⑨ zeigt das Display:



Die Modulationsart wird nun mit den kontextsensitiven Tasten ⑤ ausgewählt:
– AM (Amplituden-Modulation)
– FM (Frequenz-Modulation)
– PM (Phasen-Modulation)
– FSK (Frequency Shift Keying-Modulation)
– PSK (Phase Shift Keying-Modulation)
– GATE (Gate-Modulation)

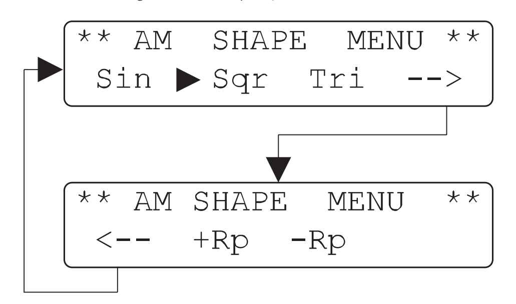
Mit der PREV.-Taste ③ wird zum vorherigen Menüpunkt zurückgeschaltet.

Nach der Modulationswahl (FM Menü) zeigt das Display:



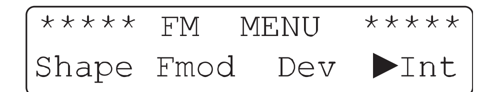
Die Parameterauswahl für die Funktionen AM/FM/PM erfolgt erneut über die kontextsensitiven Tasten ⑤:
– Form des internen Modulationssignals
– Frequenz des internen Modulationssignals
– Frequenzhub (oder Modulationsgrad in AM)
– Status der Modulation

Mit der PREV.-Taste③ wird zum vorherigen Menüpunkt zurückgeschaltet. Nach Auswahl der Option SHAPE (AM SHAPE MENU) zeigt das Display:



Die Formänderung des Modulationssignals erfolgt mit den kontextsensitiven Tasten ⑤ . Die aktuelle Signalform ist mit einem Dreieck ▶ gekennzeichnet. Mit der PREV.-Taste ③ wird zum vorherigen Menüpunkt zurückgeschaltet.

Nach Auswahl der Option Fmod (AM MENU) zeigt das Display:



Die Frequenz des Modulationssignals kann direkt mittels der Tastatur ⑪ eingegeben, mit dem Drehknopf ⑩ variiert oder mit den kontextsensitiven Tasten ⑤ geändert werden.
Mit der PREV.-Taste ③ wird zum vorherigen Menüpunkt zurückgeschaltet.

Der einstellbare Frequenzbereich ist:
– 10 Hz bis 150 kHz: Sinus (Schrittweite10 Hz)
– 10 Hz bis 20 kHz: Dreieck, Rechteck, Sägezahn (Schrittweite jeweils 10 Hz)

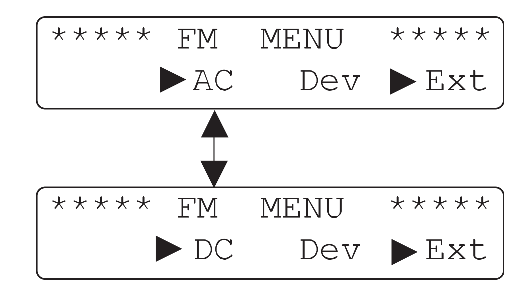
Durch einmaliges Drücken der kontextsensitiven Taste ⑤ unterhalb der Anzeige OFF wird die interne Modulationsquelle eingeschaltet (INT). Bei nochmaligen Drücken wird die externe Modulationsquelle eingeschaltet (EXT). Die jeweils gewählte Quelle wird mit einem nebenstehenden Dreieck ▶ angezeigt. Die MOD.OUTPUT-LED leuchtet.

```
***** FM MENU *****
Shape Fmod Dev ▶Int
```

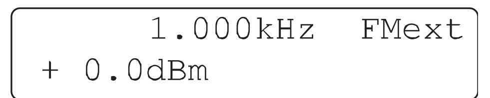
Wird die kontextsensitive Taste ⑤ ein weiteres Mal betätigt, wird die Modulation deaktiviert (OFF).

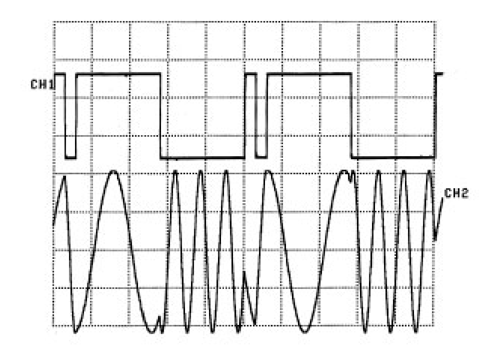
Mit der PREV.-Taste ③ wird zum vorherigen Menüpunkt zurückgeschaltet. Bei externer AM-Modulation besteht nur die Option der Modulationsgradeinstellung. Siehe hierzu den Abschnitt „Amplitudenmodulation“.
Die externe Modulationsfrequenz für AM muss im folgenden Bereich liegen:
– 10 Hz bis 50 kHz

Bei externer FM oder PM können die folgenden Einstellungen vorgenommen werden:
– DC gekoppelt (DC – 150 kHz)
– AC gekoppelt (10 Hz – 150 kHz)
– Hub (siehe hierzu den entsprechenden Abschnitt)



Beispiel 1:





CH1⟶ Modulation:
Erster Impuls mit einer Breite von 150 µs
Zweiter Impuls mit einer Breite von 1,1 ms
Periodendauer 2,5 ms (Fmod: 400 Hz)
CH2⟶ Moduliertes Signal (Frequenzhub: 2 kHz)

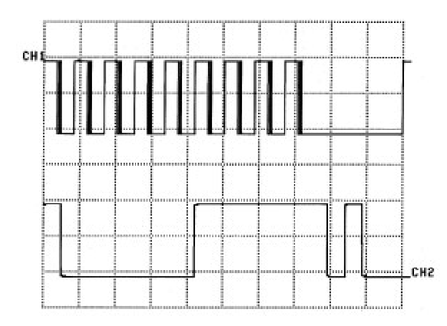
Beispiel 2:

```
400.000000MHz   FMext
+ 0.0dBm
```

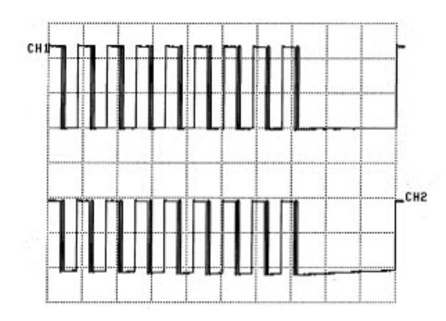
In diesem Beispiel besteht das externe Modulationssignal aus einem TRINARY-Code, bestehend aus 9 Bits, 1 Bit besteht aus zwei schmalen oder breiten Impulsen, abhängig von der erwarteten Kombination:

- Ein Bit bestehend aus einem breiten und einem schmalen Bit wird OPEN genannt.
- Ein Bit bestehend aus zwei schmalen Bits wird LOW genannt.
- Ein Bit bestehend aus zwei breiten Bits wird HIGH genannt.

Für die Erkennung des ersten Bits dient ein Synchronisations-Bit (long low level). Die Modulationsfrequenz beträgt 20 Hz.



CH1⟶ Modulation:
Schmaler Impuls mit 200 µs Breite
Breiter Impuls mit 1,8 ms Breite
Synchronisations-Bit mit 14 ms Breite
CH2⟶ Zoom von CH1



CH1 ⟶ Demoduliertes Signal: DC gekoppelt
CH2 ⟶ Demoduliertes Signal: AC gekoppelt

Mit der PREV.-Taste ③ wird zum vorherigen Menüpunkt zurückgeschaltet. Mit der ESC-Taste ⑬ wird zum Haupt-Display umgeschaltet.

Der externe Modulationseingang befindet sich auf der Frontseite (MOD.INPUT ②). Bei externer Modulation darf die Signalform beliebig sein, die Anzeige des Modulationsgrades und des Frequenzhubs ist jedoch nur korrekt bei Zuführung eines Signals mit einer Amplitude von 2 V_{eff}.

Modulationsarten

Amplitudenmodulation (AM)

Nach Auswahl der Option D% (AM MENU) mittels der kontextsensitiven Tasten ⑤ zeigt das Display:

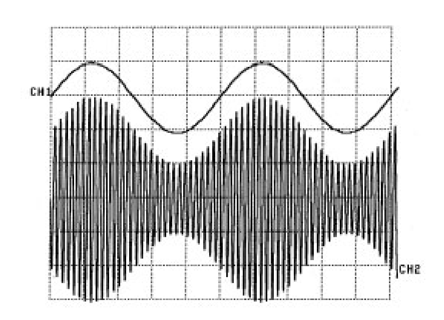
```
AM Depth:        100.0 %
 - stp +       ◀ cur ▶
```

Ein neuer Funktionswert kann über die Tastatur ⑪, mit dem Drehknopf ⑩ oder mit den kontextsensitiven Tasten ⑤ eingestellt werden. Die Bedienung erfolgt wie im Abschnitt „Einstellung der Parameter" beschrieben.
Der Modulationsgrad kann in einem Bereich von 0 bis 100% eingestellt werden. Die Auflösung beträgt 0,1%

Mit der PREV.-Taste ③ wird zum vorherigen Menüpunkt zurückgeschaltet. Mit der ESC-Taste ⑬ wird zum Haupt-Display umgeschaltet.

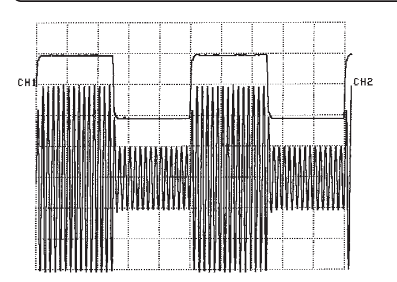
Beispiel 3:
Für AM Sinus (Modulationsgrad: 50%) erhält man:

```
     300.000kHz   AMsin
+ 7.0dBm        10.0kHz
```



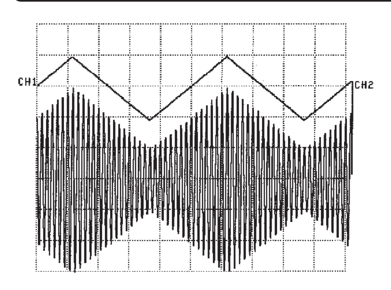
Beispiel 4: Für AM Rechteck (Modulationsgrad: 50%) erhält man:

```
    300.000kHz  AMsqr
 + 7.0dBm      10.0kHz
```



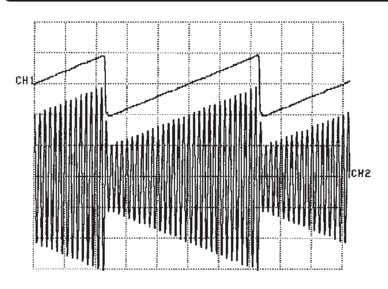
Beispiel 5: Für AM Dreieck (Modulationsgrad: 50%) erhält man:

```
    300.000kHz  AMtri
 + 7.0dBm      10.0kHz
```



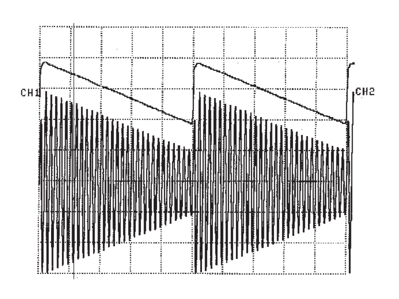
Beispiel 6: Für AM positive Rampe (Modulationsgrad: 50%) erhält man:

```
    300.000kHz  AM+rp
 + 7.0dBm      10.0kHz
```



Beispiel 7: Für AM negative Rampe (Modulationsgrad: 50%) erhält man:

```
    300.000kHz  AM-rp
 + 7.0dBm      10.0kHz
```



Frequenzmodulation (FM)

Nach Auswahl der Option DEV (FM MENU) mittels der kontextsensitiven Tasten ⑤ zeigt das Display:

```
1200.000000MHz  FMsin
 + 0.0dBm        1.0kHz
```

Ein neuer Funktionswert kann über die Tastatur ⑪, mit dem Drehgeber ⑩ oder mit den kontextsensitiven Tasten ⑤ eingestellt werden. Die Bedienung erfolgt wie im Abschnitt „Einstellung der Parameter" beschrieben.

Der Frequenzhub kann mit einer 100 Hz-Schrittweite, abhängig von der Trägerfrequenz gewählt werden:

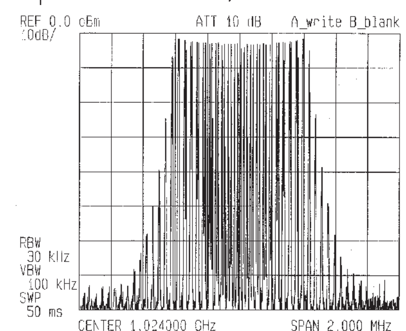
- ±200 Hz bis ±150 kHz (<16 MHz)
- ± 2 kHz bis ±400 kHz (16 - 250 MHz)
- ± 1 kHz bis ±100 kHz (250 - 500 MHz)
- ± 1 kHz bis ±200 kHz (500 -1000 MHz)
- ± 2 kHz bis ±400 kHz (1000 -1200 MHz)

Mit der PREV.-Taste ③ wird zum vorherigen Menüpunkt zurückgeschaltet. Mit der ESC-Taste ⑬ wird zum Haupt-Display umgeschaltet.

Beispiel 8: Für FM Sinus erhält man:

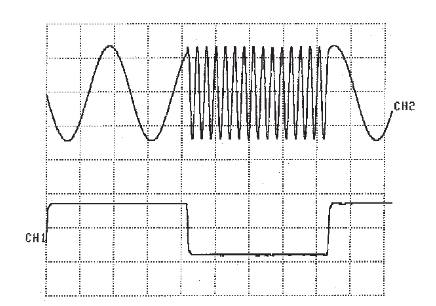
```
1200.000000MHz  FMsin
 + 0.0dBm        1.0kHz
```

(Frequenzhub: 400 kHz)



Beispiel 9: Für FM Rechteck erhält man:

```
    100.000kHz  FMsqr
 +10.0dBm       6.0kHz
```



CH1 ⟶ Modulationssignal
CH2 ⟶ Moduliertes Signal (Frequenzhub: 80 kHz)

Phasenmodulation (PM)

Nach Auswahl der Option DEV (PM MENU) mittels der kontextsensitiven Tasten ⑤ zeigt das Display:

```
PM DEV:       10.00 rad
 - stp +   ◀  cur  ▶
```

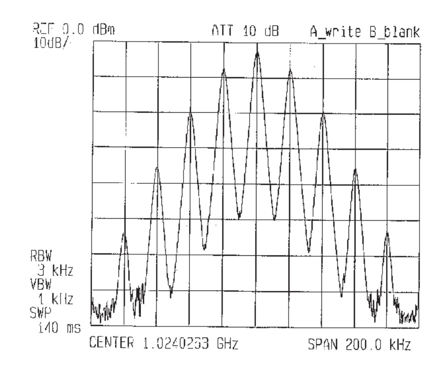
Ein neuer Funktionswert kann über die Tastatur ⑪, mit dem Drehgeber ⑩ oder mit den kontextsensitiven Tasten ⑤ eingestellt werden. Die Bedienung erfolgt wie im Abschnitt „Einstellung der Parameter" beschrieben.

Der Bereich des Frequenzhubs kann abhängig von der Trägerfrequenz gewählt werden von:
- 0 bis 3.14 rad (<16 MHz)
- 0 bis 10 rad (16 – 1200 MHz)
- Schrittweite 0,01 rad

Mit der PREV.-Taste ③ wird zum vorherigen Menüpunkt zurückgeschaltet. Mit der ESC-Taste ⑬ wird zum Haupt-Display umgeschaltet.

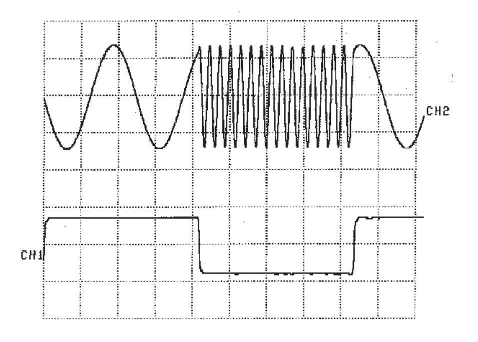
Beispiel 10: Für PM Sinus (Frequenzhub: 1 rad) erhält man:

```
1200.000000MHz  PMsin
 + 0.0dBm     20.0kHz
```



Beispiel 11: Für PM Rechteck erhält man:

```
    50.000kHz  PMsqr
 +10.0dBm      6.0kHz
```



CH1 ⟶ Modulationssignal
CH2 ⟶ Moduliertes Signal (Frequenzhub: 1 rad)

FSK Modulation

Nach Auswahl der Optionen F0 oder F1 (FSK-MENU) mittels der kontextsensitiven Tasten ⑤ zeigt das Display:

```
Fsk0:  512.000000 MHz
 - stp +   ◀  cur  ▶
```

```
Fsk1:  522.000000 MHz
 - stp +   ◀  cur  ▶
```

Ein neuer Wert für die Parameter Fsk0 bzw. Fsk1 kann über die Tastatur ⑪, mit dem Drehgeber ⑩ oder mit den kontextsensitiven Tasten ⑤ eingestellt werden. Die Bedienung erfolgt wie im Abschnitt „Einstellung der Parameter" beschrieben.

Der Frequenzhub von Fsk0 → Fsk1 bzw. Fsk1 → Fsk0 kann in folgendem Bereich liegen:
- 0 bis 10 MHz (16 MHz – 1200 MHz)
- Schrittweite 1 Hz

Mit der PREV.-Taste ③ wird zum vorherigen Menüpunkt zurückgeschaltet. Mit der ESC-Taste ⑬ wird zum Haupt-Display umgeschaltet.

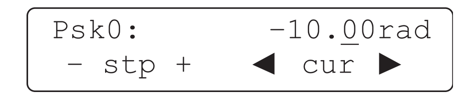
Beispiel 12: Für FSK-Modulation erhält man:

```
1190.000000 MHz    FSK
1200.000000 MHz    Ext
```

Fsk0: 1190.000000 MHz
Fsk1: 1200.000000 MHz

PSK Modulation

Nach Auswahl der Optionen PH0 oder PH1 (PSK-MENU) mittels der kontextsensitiven Tasten ⑤ zeigt das Display:





Ein neuer Wert für die Parameter Psk0 bzw. Psk1 kann über die Tastatur ⑪, mit dem Drehgeber ⑩ oder mit den kontextsensitiven Tasten ⑤ eingestellt werden. Die Bedienung erfolgt wie im Abschnitt „Einstellung der Parameter" beschrieben.

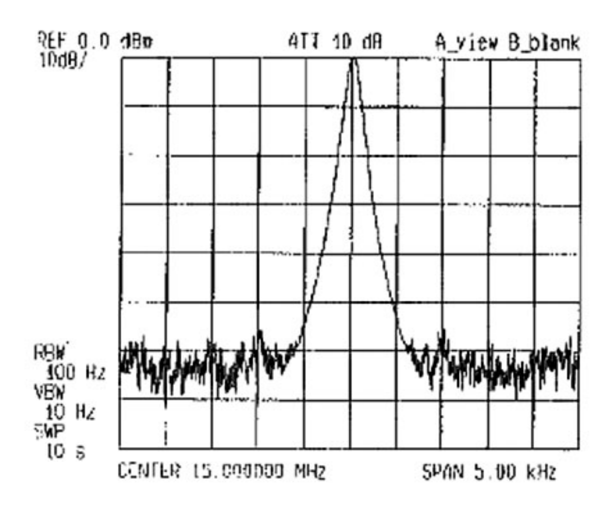
Der Phasenhub von Psk0 → Psk1 bzw. Psk1 → Psk0 kann in folgendem Bereich liegen:

- -3.14 rad bis 3.14 rad (<16 MHz)
- -10 rad bis 10 rad (>16 MHz)
- Schrittweite 0.01 rad

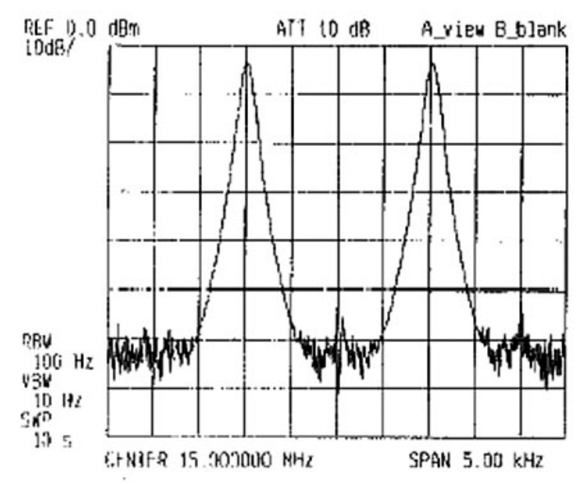
Mit der PREV.-Taste ③ wird zum vorherigen Menüpunkt zurückgeschaltet. Mit der ESC-Taste ⑬ wird zum Haupt-Display umgeschaltet.

Beispiel 13: Für PSK-Modulation erhält man:

```
1200.000000 MHz    PSK
+13.0dBm           Ext
```



Psk0: –3,14 rad; Psk1: 3,14 rad; Fmod: 1 kHz; Level TTL



Psk0: 0 rad; Psk1: 3,14 rad; Fmod: 1 kHz; Level TTL

GATE-Modulation

Die GATE-Modulation steuert den RF-Ausgang mit einem Rechtecksignal. Die Modulation ist dabei abhängig von:

- Ein/Aus Verhältnis des Rechtecksignals
- Anstiegs / Abfallzeit des Rechtecksignals
- Verzögerungszeit des Rechtecksignals

Das GATE-Signal (TTL-Pegel) wird dem Instrument auf der Geräterückseite über den Eingang GATE INPUT ⑲ zugeführt. Im aktiven Zustand (wahlweise 1 oder 0) bewirkt das Gate-Signal ein Durchschalten des Trägersignals zum Ausgang. Nach Auswahl der Option GATE (MODULATION MENU) mittels einer der kontextsensitiven Tasten ⑤ zeigt das Display:

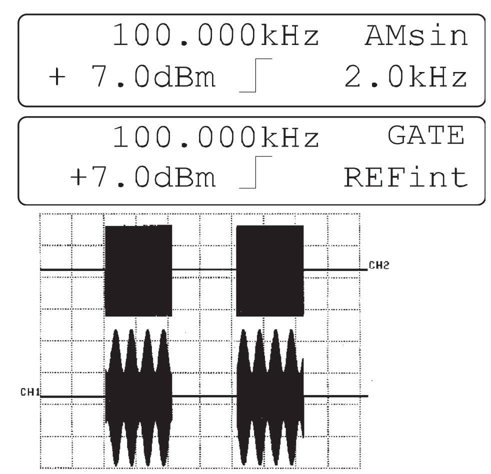


Mittels der kontextsensitiven Tasten ⑤ wird der Pegel zur Signalaktivierung festgelegt. Die beiden Dreiecke ▶ zeigen den Betriebszustand ⎍ bzw. ⊔ und ON bzw. OFF.
Mit der PREV.-Taste ③ wird zum vorherigen Menüpunkt zurückgeschaltet. Mit der ESC-Taste ⑬ wird zum Haupt-Display umgeschaltet.

```
   100.000kHz
+ 7.0dBm        REFint
```

Die GATE-Modulation kann jederzeit mit einer anderen Modulationsart verbunden werden, z.B. mit AMsin oder Fmod = 10 kHz.

Beispiel 14: (Fgate: 250 Hz Sqr)

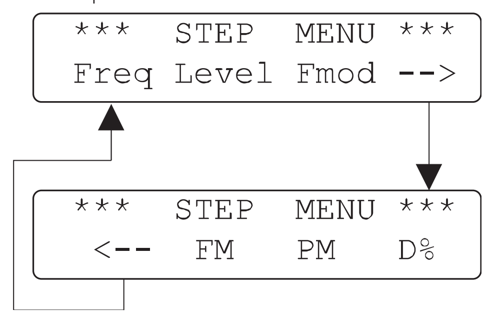


CH1 ⟶ AM Signal (Modulationsgrad: 50%) und GATE-Modulation
CH2 ⟶ Signal mit GATE-Modulation

Einstellung der Gerätekonfiguration

Schrittauswahl

Nach Betätigung der Funktionstaste STEP ⑨ zeigt das Display das Step-Menü:



Mittels der kontextsensitiven Tasten ⑤ wird die entsprechende Option ausgewählt. Ist der Parameter schon ausgewählt, kann mit der STEP-Taste ⑨ die Schrittart direkt gewählt werden. Bei nochmaligen Drücken der Taste wird zur vorherigen Anzeige zurückgeschaltet.

```
FM STEP:    10.000 kHz
  - val +   ◀ cur ▶
```

Ein neuer Funktionswert kann über die Tastatur ⑪, mit dem Drehgeber ⑩ oder mit den kontextsensitiven Tasten ⑤ eingestellt werden. Die Bedienung erfolgt wie im Abschnitt „Einstellung der Parameter" beschrieben. Die verschiedenen Schrittfunktionen sind:

- FSTEP: (Frequenz)
- Level STEP: (Pegel)
- Fmod STEP: (Modulationsfrequenz)
- AM STEP: (AM-Modulationsgrad)
- FM STEP: (FM-Frequenzhub)
- Phi STEP: (PM-Hub)

MENU-Taste



Mit der MENU-Taste ⑦ erfolgt der Zugriff auf das Konfigurations-Menü. Optionen werden mittels der kontextsensitiven Tasten ⑤ ausgewählt. Mit der ESC-Taste ⑬ wird zum Haupt-Display umgeschaltet:

Referenz REF



Zur Grundausstattung des HM8134-3 gehört ein temperaturkompensierter Quarzoszillator (TCXO = Temperature Controlled Crystal Oscillator) mit einer Referenzfrequenz von 10 MHz.

Nach jedem Zugriff auf das Konfigurations-Menü mittels der kontextsensitiven Taste REF ⑤ erfolgt ein PLL-Test des Referenzoszillators (verriegelt und entriegelt). Die interne Referenzfrequenz ist über den Ausgang REF. OUPUT 10 MHz verfügbar. Die Zufuhr einer externen Referenzfrequenz ist über den rückwärtigen Eingang REF. INPUT 10 MHz möglich.


Achtung!
Bei falscher externer Referenzfrequenz erfolgt die Fehlermeldung ERROR und ein automatisches Umschalten auf die interne Referenzquelle.

Spezialfunktionen SFC

Nach Auswahl der Option SFC im Konfigurations-Menü zeigt das Display:



Mit Hilfe der kontextsensitiven Tasten ⑤ werden die einzelnen Spezialfunktionen ausgewählt.

Beeper BEEP

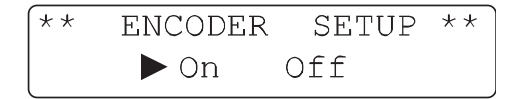
Der eingebaute akustische Alarmgeber quittiert jede manuelle Fehlbedienung. Die Aktivierung und Einstellung des Beepers erfolgt im Beeper Setup Menü:



– Soft (leiser Ton)
– Loud (lauter Ton)
– None (kein Ton)

Mit Hilfe der kontextsensitiven Tasten ⑤ werden die einzelnen Funktionen ausgewählt. Ein Dreieck ▶ zeigt den entsprechenden Betriebsstatus.

Drehgeber ENCO (Encoder)



Die Aktivierung des digitalen Drehgebers erfolgt mittels der kontextsensitiven Tasten ⑤ im Menü ENCODER SETUP. Ein Dreieck ▶ zeigt den entsprechenden Betriebsstatus (ON or OFF).

Achtung! Sollte der digitale Drehgeber nicht funktionieren, ist diese Option zu prüfen!

Interface COM

Das Instrument HM8134-3 ist in seiner Grundausstattung mit einer seriellen Schnittstelle ausgerüstet. Optional kann entweder eine RS-232 (HO890), IEEE488- (HO880) oder eine USB-Schnittstelle (HO870) eingebaut werden (alle galvanisch getrennt). Die Schnittstellenparameter von IEEE- und USB-Schnittstelle können nicht verändert werden. Bei der RS-232 Schnittstelle kann die Baudrate eingestellt werden.

Die optionale Schnittstelle ist mittels der kontextsensitiven Tasten zu auszuwählen. Standardmäßig ist nach dem Einschalten die serielle Schnittstelle aktiviert. Soll nach dem Einschalten die optionale Schnittstelle aktiviert zu sein, speichern Sie die Geräteeinstellung (mit aktivierter optionaler Schnittstelle) im Gerätespeicher 0 ab.


Sollte eine optional eingebaute Schnittstelle in diesem Menu nicht aufgeführt sein, setzen Sie sich bitte mit dem HAMEG Service (service@hameg.de) in Verbindung.

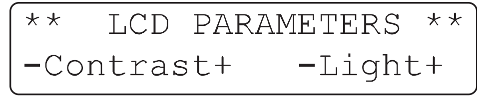
Serielles Interface



Die Übertragungsrate wird mittels der kontextsensitiven Tasten ⑤ eingestellt. Es kann eine Übertragungsrate von 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600 oder 19200 Baud gewählt werden. Alle anderen Parameter sind nicht veränderbar:

– keine Parität
– 8 Datenbits
– 1 Stopbit

Display LCD



Der Kontrast und die Helligkeit der Anzeige wird mittels der kontextsensitiven Tasten ⑤ eingestellt (+ oder –).

SWEEP

Nach Auswahl der Option SWEEP im Konfigurationsmenü zeigt das Display:



Durch Drücken der kontextsensitiven Tasten ⑤ können die folgenden Parameter ausgewählt und anschließend verändert werden:

– START (Startfrequenz)
– STOP (Stopfrequenz)
– TIME (Sweepzeit)
– ON / OFF (Sweep – Status)

Mit der PREV.-Taste ③ wird zum vorherigen Menüpunkt zurückgeschaltet.

Nachdem mit den kontextsensitiven Tasten ⑤ eine der Optionen Start, Stop oder Time ausgewählt wurde, zeigt das Display:

```
Fstr:    16.000000 MHz
 - stp +    ◀  cur  ▶
```

```
Fstp: 1200.000000 MHz
 - stp +    ◀  cur  ▶
```

```
SweepTime:  5.00 Sec
 - val +    ◀  cur  ▶
```

Ein neuer Wert für die Parameter Fstr, Fstp und SweepTime kann über die Tastatur ⑪, mit dem Drehgeber ⑩ oder mit den kontextsensitiven Tasten ⑤ eingestellt werden.
Der Frequenzhub zwischen Fstr → Fstp kann in folgendem Bereich liegen:

- 500 Hz bis 1199 MHz (1 – 1200 MHz)
- Schrittweite 1 Hz

Die Sweepzeit kann in folgendem Bereich liegen:

- 20 ms bis 5 s
- Schrittweite 10 ms

Mit der PREV.-Taste ③ wird zum vorherigen Menüpunkt zurückgeschaltet.

Mit der kontextsensitiven Taste ⑤ (OFF bzw. ON) kann die Sweepfunktion ausgeschaltet bzw. eingeschaltet werden. Wird die Sweepzeit >1,3 Sekunden eingestellt, zeigt das Display:

```
  Sweep Starting
  Initialization ..
```

Nach dieser Initialisierung erscheint wieder das Sweep-Menü, wobei die Sweepfunktion jetzt aktiv ist:

```
 * * *  SWEEP MENU   * * *
Start Stop Time  ▶ On
```

Mit der PREV.-Taste ③ wird zum vorherigen Menüpunkt zurückgeschaltet. Mit der ESC-Taste ⑬ wird zum Haupt-Display umgeschaltet.

```
   16.000000MHz   SWE
 1200.000000MHz 1.00s
```

PREV. Taste (Previous)

Mit der PREV.-Taste ③ wird zum vorherigen Menüpunkt zurückgeschaltet.

ON-Taste

Der Signalausgang RF OUTPUT ⑭ wird mit der Taste ON ⑫ aktiviert und die LED ON leuchtet. Im nichtaktivierten Zustand ist der Signalausgang ein offener Ausgang (open circuit).

RCL-STO Tasten (Recall & Store)

Der HM8134-3 bietet die Möglichkeit, neben der zuletzt gewählten Systemeinstellung, 10 komplette Geräteeinstellungen nichtflüchtig abzuspeichern. Jede einzelne Konfiguration speichert alle zu diesem Zeitpunkt aktiven Parameter wie Frequenz, Amplitude, Modulation, etc. Eine gespeicherte Konfiguration kann zu jedem beliebigen Zeitpunkt, auch nach erneutem Einschalten des Instruments, wieder aufgerufen werden. Speicherung und Rückruf erfolgt über die Tasten RCL (Aufruf) und STO (Speichern).

Nach Betätigung der STO-Taste ⑥ zeigt das Display:

```
 **   STORE MEMORY   **
      Number  :  ?
```

Die aktuelle Konfiguration wird mit einer Zahl zwischen 0-9 (numerische Tastatur) abgespeichert.
Nach Betätigung der RCL-Taste ④ zeigt das Display:

```
 ** RECALL MEMORY    **
     Number  :   ?
```

Eine abgespeicherte Konfiguration wird mit einer Zahl zwischen 0-9 (numerische Tastatur) aufgerufen.

Fernbedienung

Schnittstellen

Die serielle Schnittstelle (DB-9 Stecker) befindet sich auf der Geräterückseite.
Nur diese drei Anschlüsse sind verdrahtet:

- Pin 2 = Txd (Daten senden).
- Pin 3 = Rxd (Daten empfangen).
- Pin 7 = Gnd (Masse).

Die elektrischen Spannungen (+12/-12V max) an den Datenleitungen müssen der V24 (RS-232) Norm entsprechen, um einen problemlosen Datenaustausch mit der Standard COM-Schnittstelle eines Personal Computers zu gewährleisten. Das Übertragungsprotokoll ist ein Xon/Xoff-Protokoll. Der Befehl #X1 aktiviert ein Softwarehandshaking. Die Übertragung zwischen Rechner und Interface ist nun nicht mehr durch die Hardware-Handshake-Leitungen synchronisiert, sondern durch 2 vereinbarte Befehle:

XON = 11h = Übertragung fortsetzen
XOFF = 13h = Übertragung anhalten

Optional kann entweder eine RS-232 (HO890), IEEE- (HO880) oder eine USB-Schnittstelle (HO870) eingebaut werden ㉓ (alle galvanisch getrennt).

Nachdem das Instrument eine Befehlszeile erhalten hat, sendet es den Xoff Charakter (19 dez.) zurück. Nachdem vom Empfänger alle Kommandos ausgeführt wurden, wird dies mit dem Xon Charakter (17 dez.) quittiert und somit ist eine neue Übertragung möglich. Die Befehle sind für alle Schnittstellentypen identisch. Für genauere Informationen ist das jeweilige Interface-Handbuch zu benutzen.

```
1000.000000MHz   NoMod
▶ REMOTE         LOCAL
```

Nach Erhalt des Remote-Befehls zeigt das Display in der zweiten Zeile mit einem Dreieck ▶ den aktivierten Betriebszu-stand REMOTE. Mit der kontextsensitiven Taste ⑤ unterhalb der Anzeige LOCAL kann zurück in den LOCAL Modus gewechselt werden (alle anderen Tasten sind verriegelt).

Der Anwender kann mit dem Befehl LK1 alle Bedienungsele-mente sperren. Das Display zeigt dann:

```
1000.000000MHz  NoMod
REMOTE:LOCAL  LOCKOUT
```

Unterstützte Befehle

Allgemein
Es gibt zwei Befehlsarten. Die erste Gruppe ist abwärtskompatibel zur Steuerung des HM8133-2. Die zweite im Folgenden beschriebene Gruppe ist ein Befehlssatz der in seiner Syntax dem SCPI-Standard entspricht. Es wird empfohlen nur diese Befehle zu verwenden.
Befehle werden zeilenweise zum Instrument gesendet, wobei eine Zeile einem ASCII-Code zwischen 20 und 127 (dezimal) entspricht, abgeschlossen mit einem „End of Line"-Zeichen (10 oder 13+10 = LF, CR+LF). Jede Befehlszeile besteht aus einem oder mehreren Befehlen, separiert mit einem Semikolon ";" (entspricht der C-Sprache).
Beispiel: :POWER 7 ; :FREQ 500E+6 ; :OUTP ON
Der Ausgangspegel beträgt +7 dBm, die Signalfrequenz 500 MHz und der RF-Ausgang ist aktiviert. Das Gerät erkennt sowohl Groß- als auch Kleinbuchstaben. Mit einem Befehl wird das Instrument in einen bestimmten Zustand versetzt. Mit einem weiteren Befehl kann dieser Zustand oder der entstandene Messwert abgefragt werden. Alle Befehle, die sich auf eine Funktion beziehen (z.B. POWER), sind in einer Befehlsgruppe zusammengefasst, die in den nachfolgenden Absätzen beschrieben werden.

Beschreibung der Befehle

Syntaxkonvention
Folgende Syntaxkonventionen sind gültig:
- Kleinschreibung ist optional, d. h. der Datenstring OUTPut kann in Kurzschreibweise mit OUTP oder ausgeschrieben mit OUTPUT bezeichnet werden.
- [ ] Ein Datenstring in rechteckigen Klammern ist optional.
- | Eine Exklusiv-Oder-Verknüpfung zwischen den einzelnen Parametern.
- NR1 Der Datenstring ist eine Ziffernfolge ohne Kommastelle (123456).
- NR2 Der Datenstring ist eine Ziffernfolge mit Kommastelle (1234.56).
- NR3 Der Datenstring ist eine Ziffernfolge mit Kommastelle und Exponent (1234.56E+3).

Initialisierung
*RST Entspricht dem Drücken der ESC-Taste beim Einschalten, außer Beeper, Display und Speicherbelegung (0–9), die bei der Initialisierung nicht geändert werden.

Generelle Befehle

*IDN?	Identifikation
*SAV x	Speichert die aktuelle Systemkonfiguration (x von 0 bis 9)
*RCL x	Aufruf einer Systemkonfiguration (x von 0 bis 9)
SNR?	Seriennummer des Instruments
FAB?	Fabrikationsdatum des Instruments

Bus Befehle

LK0	Lokaler Modus aktiviert
LK1	Lokaler Modus nicht aktiviert (alle Bedienelemente sind verriegelt)
RM0	Fernsteuerung aus
RM1	Fernsteuerung ein

Sound Befehle

BP0	Beep aus
BPS	leiser Beep
BPL	lauter Beep

Befehle OUTPUT

Ein- und Ausschalten des RF-Ausgangs.
Syntax:
:OUTPut[:STATe] 0 | OFF | 1 | ON (1)
:OUTPut[STATe]? (2)

Mit Befehlszeile (1) wird der RF-Ausgang aktiviert oder deaktiviert. Die Parameter 0 oder OFF deaktivieren den RF-Ausgang (wenn aktiviert), 1 oder ON aktivieren den RF-Ausgang. Befehlszeile (2) dient der aktuellen Statusabfrage. Das Instrument sendet 0 bei nicht aktiviertem RF-Ausgang und sendet 1 bei aktiviertem RF-Ausgang.
Beispiele:

:OUTP ON	Ausgang Ein
:OUTP 1	Ausgang Ein
:OUTPUT ON	Ausgang Ein
:OUTPUT:STATE 1	Ausgang Ein
:OUTP?	Abfrage des aktuellen Ausgangsstatus
:OUTPUT:STATE?	Abfrage des aktuellen Ausgangsstatus

Befehle POWER

Änderung des RF-Ausgangspegels
Syntax:
:POWer[:LEVel] <NUM> (1)
:POWer[:LEVel]? (2)
:POWer:UNIT V | DBM (3)
:POWer:UNIT? (4)

Befehlszeile (1) dient der Pegeleinstellung. Der <NUM> Parameter ist ein bereichsspezifischer NR2 Datenstring (siehe Abschnitt Syntaxkonvention). Dem Datenstring folgt automatisch die Bezeichnung der aktuell eingestellten Einheit.
Befehlszeile (2) dient der aktuellen Pegelabfrage des Instruments. Es wird ein der Auflösung entsprechender NR2 Datenstring gesendet, ohne Angabe der Einheit (wie z. B. dBm).
Mit Befehlszeile (3) wird die gewünschte Einheit eingestellt. Zwei Parameter stehen zur Auswahl: V für mV bzw. µV und DBM für dBm.
Befehlszeile (4) fragt den aktuellen Einheitswert ab. Das Instrument antwortet mit dem entsprechenden Datenstring (z.B. DBM).
Beispiele:

:POW:UNIT DBM	Setzt den Pegel in dBm
:POWER:UNIT DBM	Setzt den Pegel in dBm
:POW 5.7	Setzt den Pegel auf 5.7 dBm
:POW:LEV 5.7	Setzt den Pegel auf 5.7 dBm
:POWER:UNIT?	Abfrage der aktuellen Einheit

Befehle FREQUENCY

Änderung der RF-Ausgangsfrequenz (Träger)
Syntax:
:FREQuency[:CW|:FIXed] <NUM> (1)
:FREQuency[:CW|:FIXed]? (2)

Befehlszeile (1) dient der Frequenzeinstellung. Der <NUM> Parameter ist ein bereichsspezifischer NR1,NR2 oder NR3 Datenstring (siehe Abschnitt Syntaxkonvention). Dem Daten-

string folgt automatisch die Bezeichnung der Einheit Hz (z.B. 34000000 Hz für 34 MHz). Die Optionen :CW und :FIXed haben auf das Instrument keine Wirkung. Sie dienen lediglich der Kompatibilität mit dem SCPI Standard.
Befehlszeile (2) dient der aktuellen Frequenzabfrage des Instruments. Das Instrument sendet einen der Auflösung entsprechenden NR3 Datenstring ohne Einheit.

Beispiele:

:FREQ 678E+6	Setzt die Frequenz auf 678 MHz
:FREQUENCY 34000000	Setzt die Frequenz auf 34 MHz
:FREQ?	Abfrage der aktuellen Frequenz
:FREQ:FIX 900E+6	Setzt die Frequenz auf 900 MHz

Befehle PHASE

Auswahl der internen oder externen Referenzquelle
Syntax:
:PHASe:SOURce INTern | EXTern (1)
:PHASe:SOURce? (2)

Befehlszeile (1) dient der Referenzquellenwahl. Nur einer der beiden Parameter ist erforderlich: INTern aktiviert die interne Referenzquelle und EXTern aktiviert die externe Referenz. Befehlszeile (2) dient der aktuellen Referenzquellenabfrage des Instruments. Das Instrument sendet den Datenstring INT oder EXT entsprechend der eingestellten Referenzquelle.


Anmerkung:
Nach einem Setzbefehl (1) wird dringend empfohlen den aktuellen Systemzustand mit einem Abfragebefehl (2) zu überprüfen.

Beispiele:

:PHAS:SOURCE EXT	Externe Referenzquelle aktiviert
:PHASE:SOUR?	Abfrage der Referenzquelle
:PHAS:SOUR?	Abfrage der Referenzquelle (Kurzschreibweise)

Befehle PULM (PULse Modulation)

GATE Modulation
Syntax:
:PULM:STATe 1 | ON | 0 | OFF (1)
:PULM:STATe? (2)

Befehlszeile (1) dient der GATE Modulationswahl. Die Parameter 1 oder ON aktivieren die GATE Modulation. Die Parameter 0 oder OFF deaktivieren die Modulation (wenn aktiviert).
Befehlszeile (2) dient der aktuellen Modulationsstatusabfrage. Das Instrument sendet 0 bei nicht aktivierter GATE Modulation und sendet 1 bei aktivierter GATE Modulation.

:PULM:POLarity NORMal | INVert (3)
:PULM:POLarity? (4)

Befehlszeile (3) setzt den Validationspegel der GATE Modulation. Der Parameter NORMal steht für Großsignal Validation. Der Parameter INVert steht für Kleinsignal Validation.
Befehlszeile (4) dient der aktuellen Validationsabfrage. Das Instrument sendet den Datenstring 1 für NORMal und sendet 0 für INVert.

Befehle AM (Amplitude Modulation)

Amplitudenmodulation
Syntax:
:AM[:DEPTh] <NUM> (1)
:AM[:DEPTh]? (2)

Befehlszeile (1) dient Modulationsgradeinstellung. Der <NUM> Parameter ist ein bereichsspezifischer NR2 Daten-string (siehe Abschnitt Syntaxkonvention). Dem Datenstring folgt automatisch die Bezeichnung der Einheit %. Ist die Auflösung <0.1%, wird der Wert zur nächst höheren Stelle hin aufgerundet.
Befehlszeile (2) dient der aktuellen Modulationsgradabfrage. Das Instrument sendet einen NR2 Datenstring mit einer Auflösung von x.1 ohne Einheit (%).

:AM:SOURce INTern | EXTern (3)
:AM:SOURce? (4)

Befehlszeile (3) dient der AM Referenzquellenwahl und aktiviert gleichzeitig die AM Modulation. Nur einer der beiden Parameter ist erforderlich: INTern aktiviert die interne Referenzquelle und EXTern aktiviert die externe Referenz.
Befehlszeile (2) dient der aktuellen Referenzquellenabfrage. Das Instrument sendet den Datenstring INT oder EXT (nicht INTERN oder EXTERN), entsprechend der eingestellten Referenzquelle. Ist die AM Modulation abgeschaltet, sendet das Instrument INT als Standardwert für den Befehl AM:STAT 1 (analog zur manuellen Bedienung).

:AM:INTern:FREQuency <NUM> (5)
:AM:INTern:FREQuency? (6)

Befehlszeile (5) dient der AM Modulationsfrequenzeinstellung. Der <NUM> Parameter ist ein bereichsspezifischer NR1, NR2 oder NR3 Datenstring (siehe Abschnitt Syntaxkonvention). Dem Datenstring folgt automatisch die Bezeichnung der Einheit Hz (z.B. 34000000 Hz für 34 MHz).
Befehlszeile (6) dient der aktuellen AM Modulationsfrequenzabfrage. Das Instrument sendet einen NR3 Datenstring ohne Einheit.

:AM:INTern:SHAPe SIN | SQU | TRI | +RP | -RP (7)
:AM:INTern:SHAPe? (8)

Die Befehlszeile (7) dient der Signalformeinstellung des internen Modulationssignals. Die Parameter sind: SIN für Sinussignal, SQR für Rechtecksignal, TRI (Triangle) für Dreiecksignal, +RP für positives Rampensignal und -RP für negatives Rampensignal.
Befehlszeile (8) dient der aktuellen Signalformabfrage. Das Instrument antwortet mit dem entsprechenden Datenstring (z. B. +RP).

:AM:STATe 0 | OFF | 1 | ON (9)
:AM:STATe? (10)

Befehlszeile (9) dient der AM Modulationswahl. Die Parameter 1 oder ON aktivieren die AM Modulation. Die Parameter 0 oder OFF deaktivieren die AM Modulation (wenn aktiviert).
Befehlszeile (10) dient der aktuellen AM Modulationsabfrage. Das Instrument sendet 0 bei nicht aktivierter AM Modulation und sendet 1 bei aktivierter AM Modulation.

Beispiel:
:AM:INT:FREQ 1200; SHAP SQU; DEPT 60; STAT 1

Befehle FM (Frequency Modulation)

Frequenzmodulation
Syntax:
:FM[:DEViation] <NUM> (1)
:FM[:DEViation]? (2)

Befehlszeile (1) dient der FM Frequenzhubeinstellung. Der <NUM> Parameter ist ein bereichsspezifischer NR1, NR2

oder NR3 Datenstring (siehe Abschnitt Syntaxkonvention). Dem Datenstring folgt automatisch die Bezeichnung der Einheit Hz (z.B. 34000000Hz für 34 MHz).
Befehlszeile (2) dient der aktuellen Frequenzhubabfrage. Das Instrument sendet einen NR3 Datenstring ohne Einheit.

:FM:SOURce INTern | EXTern (3)
:FM:SOURce? (4)

Befehlszeile (3) dient der FM Referenzquellenwahl und aktiviert gleichzeitig die FM Modulation. Nur einer der beiden Parameter ist erforderlich: INTern aktiviert die interne Referenzquelle und EXTern aktiviert die externe Referenz.
Befehlszeile (4) dient der aktuellen Referenzquellenabfrage. Das Instrument sendet den Datenstring INT oder EXT (nicht INTERN oder EXTERN), entsprechend der eingestellten Referenzquelle. Ist die FM Modulation abgeschaltet, sendet das Instrument INT als Standardwert für den Befehl FM:STAT 1 (analog zur manuellen Bedienung).

:FM:INTern:FREQuency <NUM> (5)
:FM:INTern:FREQuency? (6)

Befehlszeile (5) dient der FM Modulationsfrequenzeinstellung. Der <NUM> Parameter ist ein bereichsspezifischer NR1, NR2 oder NR3 Datenstring (siehe Abschnitt Syntaxkonvention). Dem Datenstring folgt automatisch die Bezeichnung der Einheit Hz (z.B. 34000000 Hz für 34 MHz).
Befehlszeile (6) dient der aktuellen FM Modulationsfrequenzabfrage. Das Instrument sendet einen NR3 Datenstring ohne Einheit.

:FM:INTern:SHAPe SIN | SQR (7)
:FM:INTern:SHAPe? (8)

Die Befehlszeile (7) dient der Signalformeinstellung des internen FM Modulationssignals. Die Parameter sind: SIN für Sinussignal und SQR für Rechtecksignal.
Befehlszeile (8) dient der aktuellen Signalformabfrage. Das Instrument antwortet mit dem entsprechenden Datenstring (z. B. SIN).

:FM:STATe 0 | OFF | 1 | ON (9)
:FM:STATe? (10)

Befehlszeile (9) dient der FM Modulationswahl. Die Parameter 1 oder ON aktivieren die FM Modulation. Die Parameter 0 oder OFF deaktivieren die FM Modulation (wenn aktiviert).
Befehlszeile (10) dient der aktuellen FM Modulationsabfrage. Das Instrument sendet 0 bei nicht aktivierter FM Modulation und sendet 1 bei aktivierter FM Modulation.

:FM:EXTern:COUPling AC | DC (11)
:FM:EXTern:COUPling? (12)

Die Befehlszeile (11) dient der Auswahl der Eingangskopplungsart AC oder DC des externen Modulationssignals.
Befehlszeile (12) dient der aktuellen Eingangskopplungsart-Abfrage. Das Instrument sendet den entsprechenden Datenstring (AC oder DC).

Beispiele:
FM:INT:FREQ 9E+3; SHAP SIN; DEV 150E+3;
STAT ON

Befehle PM (Phase Modulation)

Phasenmodulation
Syntax:
:PM[:DEViation] <NUM> (1)
:PM[:DEViation]? (2)

Befehlszeile (1) dient der PM Phasenhubeinstellung. Der <NUM> Parameter ist ein bereichsspezifischer NR2 Datenstring (siehe Abschnitt Syntaxkonvention). Dem Datenstring folgt automatisch die Bezeichnung der Einheit. Ist die Auflösung <0.01 rad, wird der Wert zur nächst höheren Stelle hin aufgerundet.
Befehlszeile (2) dient der aktuellen Hubabfrage. Das Instrument sendet einen NR2 Datenstring ohne Einheit.

Beispiele:
:PM:UNIT RAD | DEG (3)
:PM:UNIT? (4)

Befehlszeile (3) wählt die PM-Maßeinheit RADians oder DEGrees.
Befehlszeile (4) dient der aktuellen Maßeinheitsabfrage. Das Instrument sendet den entsprechenden Datenstring (RAD oder DEG).

:PM:SOURce INTern | EXTern (5)
:PM:SOURce? (6)

Befehlszeile (5) dient der PM Referenzquellenwahl und aktiviert gleichzeitig die PM Modulation. Nur einer der beiden Parameter ist erforderlich: INTern aktiviert die interne Referenzquelle und EXTern aktiviert die externe Referenz.
Befehlszeile (6) dient der aktuellen Referenzquellenabfrage. Das Instrument sendet den Datenstring INT oder EXT (nicht INTERN oder EXTERN), entsprechend der eingestellten Referenzquelle. Ist die PM Modulation abgeschaltet, sendet das Instrument INT als Standardwert für den Befehl PM:STAT 1 (analog zur manuellen Bedienung).

:PM:INTern:FREQuency <NUM> (7)
:PM:INTern:FREQuency? (8)

Befehlszeile (7) dient der PM Modulationsfrequenzeinstellung. Der <NUM> Parameter ist ein bereichsspezifischer NR1,NR2 oder NR3 Datenstring (siehe Abschnitt Syntaxkonvention). Dem Datenstring folgt automatisch die Bezeichnung der Einheit Hz (z.B. 34000000 Hz für 34 MHz).
Befehlszeile (8) dient der aktuellen PM Modulationsfrequenzabfrage. Das Instrument sendet einen NR3 Datenstring ohne Einheit.

:PM:INTern:SHAPe SIN | SQR (9)
:PM:INTern:SHAPe? (10)

Die Befehlszeile (9) dient der Signalformeinstellung des internen PM Modulationssignals. Die Parameter sind: SIN für Sinussignal und SQR für Rechtecksignal.
Befehlszeile (10) dient der aktuellen Signalformabfrage. Das Instrument antwortet mit dem entsprechenden Datenstring (z. B. SIN).

:PM:STATe 0 | OFF | 1 | ON (11)
:PM:STATe? (12)

Befehlszeile (11) dient der PM Modulationswahl. Die Parameter 1 oder ON aktivieren die PM Modulation. Die Parameter 0 oder OFF deaktivieren die PM Modulation (wenn aktiviert).
Befehlszeile (12) dient der aktuellen PM Modulationsabfrage.

Das Instrument sendet 0 bei nicht aktivierter PM Modulation und sendet 1 bei aktivierter PM Modulation.

:PM:EXTern:COUPling AC | DC (13)
:PM:EXTern:COUPling? (14)

Die Befehlszeile (13) dient der Auswahl der Eingangskopplungsart AC oder DC des externen Modulationssignals. Befehlszeile (14) dient der aktuellen Eingangskopplungsart-Abfrage. Das Instrument sendet den entsprechenden Datenstring (AC oder DC).

Beispiel:
:PM:UNIT DEG; DEV 120; INT:FREQ 1E+3;
SHAP SIN; STATE 1;

Befehle FSK

FSK Modulation
Syntax:
:FSKey:SOURce EXT (1)
:FSKey:SOURce? (2)

Befehlszeile (1) dient der Wahl der FSK Referenzquelle. Nur extern ist möglich. Befehlszeile (2) dient der aktuellen Referenzquellenabfrage. Das Instrument sendet den Datenstring EXT (nicht EXTERN).
:FSKey:F0 <NUM> (3)
:FSKey:F0 ? (4)
:FSKey:F1 <NUM> (5)
:FSKey:F1? (6)

Die Befehlszeilen (3) und (5) dienen der FSK Frequenzeinstellung (F0 bzw. F1). Der <NUM> Parameter ist ein bereichsspezifischer NR1, NR2 oder NR3 Datenstring (siehe Abschnitt Syntaxkonvention). Dem Datenstring folgt automatisch die Einheit Hz.
Die Befehlszeilen (4) und (6) dienen zur Abfrage der aktuellen FSK Modulationsfrequenzen (F0 bzw. F1). Das Instrument sendet einen NR3 Datenstring ohne Einheit.

:FSKey:STATe: 0|OFF|1|ON (7)
:FSKey:STATe? (8)

Befehlszeile (7) dient der FSK Modulationswahl. Die Parameter 1 oder ON aktivieren die FSK Modulation. Die Parameter 0 und OFF deaktivieren die FSK Modulation (wenn aktiviert).
Befehlszeile (8) dient der aktuellen FSK Modulationsabfrage. Das Instrument sendet 0 bei nicht aktivierter FSK Modulation bzw. 1 bei aktivierter FSK Modulation.
Beispiel: :FSK:SOUR EXT; F0 400E+6; F1 410E+6; STAT ON

Befehle PSK

PSK Modulation
Syntax:
:PSKey:SOURce EXT (1)
:PSKey:SOURce? (2)

Befehlszeile (1) dient der Wahl der PSK Referenzquelle. Nur extern ist möglich.
Befehlszeile (2) dient der aktuellen Referenzquellenabfrage. Das Instrument sendet den Datenstring EXT (nicht EXTERN).

:PSKey:PH0 <NUM> (3)
:PSKey:PH0 ? (4)
:PSKey:PH1 <NUM> (5)
:PSKey:PH1? (6)

Die Befehlszeilen (3) und (5) dienen der PSK Phaseneinstellung (PH0 bzw. PH1). Der <NUM> Parameter ist ein bereichsspezifischer NR2 Datenstring (siehe Abschnitt Syntaxkonvention). Dem Datenstring muss keine Einheit angefügt werden. Ist die Auflösung <0.01 rad, wird der Wert zur nächst höheren Stelle hin aufgerundet.
Die Befehlszeilen (4) und (6) dienen zur Abfrage der aktuellen PSK Phasen (PH0 bzw. PH1). Das Instrument sendet einen NR2 Datenstring ohne Einheit.

:PSKey:UNIT RAD|DEG (7)
:PSKey:UNIT? (8)

Befehlszeile (7) wählt die PSK-Maßeinheit RADians oder DEGrees.
Befehlszeile (8) dient der aktuellen Maßeinheitsabfrage. Das Instrument sendet den entsprechenden Datenstring (RAD oder DEG).

:PSKey:STATe: 0|OFF|1|ON (9)
:PSKey:STATe? (10)

Befehlszeile (9) dient der PSK Modulationswahl. Die Parameter 1 oder ON aktivieren die PSK Modulation. Die Parameter 0 und OFF deaktivieren die PSK Modulation (wenn aktiviert).
Befehlszeile (10) dient der aktuellen PSK Modulationsabfrage. Das Instrument sendet 0 bei nicht aktivierter PSK Modulation bzw. 1 bei aktivierter PSK Modulation.

Beispiel:
:PSK:SOUR EXT; UNIT RAD; PH0 0; PH1 10; STAT ON

Befehle SWEEP

SWEEP Funktion
Syntax:
:FREQuency:MODE SWEep (1)
:FREQuency:MODE FIXed | CW (2)
:FREQuency:MODE? (3)

Mit Befehlszeile (1) wird die Sweepfunktion aktiviert.
Mit Befehlszeile (2) kann die Sweepfunktion deaktiviert werden (wenn aktiviert).
Mit Befehlszeile (3) wird der aktuelle Status der Sweepfunktion abgefragt. Das Instrument sendet den Datenstring SWE, wenn die Sweepfunktion aktiviert ist, und FIX, wenn die Sweepfunktion deaktiviert ist.

:FREQuency:STARt <NUM> (4)
:FREQuency:STARt? (5)
:FREQuency:STOP <NUM> (6)
:FREQuency:STOP? (7)

Die Befehlszeilen (4) und (6) dienen der Einstellung der Frequenzen START und STOP. Der <NUM> Parameter ist ein bereichsspezifischer NR1, NR2 oder NR3 Datenstring (siehe Abschnitt Syntaxkonvention). Dem Datenstring folgt automatisch die Einheit Hz.
Die Befehlszeilen (5) und (7) dienen der aktuellen Frequenzabfrage der Sweepfunktion (START bzw. STOP). Das Instrument sendet einen NR3 Datenstring ohne Einheit.

:SWEep:TIME <NUM> (8)
:SWEep:TIME? (9)

Die Befehlszeile (8) dient zur Einstellung der Sweepzeit. Der <NUM> Parameter ist ein bereichsspezifischer NR2 Datenstring. Dem Datenstring folgt automatisch die Einheit sec.
Befehlszeile (9) dient der Abfrage der aktuellen Sweepzeit. Das Instrument sendet einen NR2 Datenstring.

Beispiel:
:SWE:TIME 5; :FREQ:STAR 16E+6;:FREQ:STOP 1.2E+9; :FREQ:MODE SWE

Befehle SYSTEM

Syntax:
:SYSTem:ERRor?
Diese Befehlszeile dient der Abfrage des aktuellen Fehlercodes. Wenn mehrere Fehler aufgetreten sind, wird der zuerst gemeldete Fehler gesendet und der Code nach Null zurückgesetzt. Beim Einschalten des Instruments werden alle Fehlercodes nach Null gesetzt. Die Bedeutung der einzelnen Fehlercodes ist im entsprechenden Abschnitt erläutert.

Anmerkung zur Syntax
Zu Beginn jeder Befehlszeile steht das „:" Zeichen (Doppelpunkt). Es ist optional. Im Falle aufeinanderfolgender Befehle der gleichen Funktionsart, besteht die Möglichkeit der vereinfachten Befehlsschreibweise, wie im folgenden Beispiel gezeigt wird:

Beispiel (Kürzung):
FM:INT:FREQ 9E+3; SHAP SIN; DEV 150E+3; STAT ON

entspricht der längeren Schreibweise:
:FM:INT:FREQ 9E+3; :FM:INT:SHAP SIN;
:FM:DEV 150E+3; STAT ON
Da sich alle Befehle auf die Funktion FM beziehen, können die im Beispiel grau hinterlegten :FM entfallen. Gehört der nachfolgende Befehl zu einer anderen Gruppe (z.B. AM), muss dieser natürlich mit :AM beginnen.

Bedeutung des Fehlercodes

00 Kein Fehler
01 Direct Digital Synthesis-Fehler (Hardware)
02 Interner Referenzfehler (Hardware)
03 Externer Referenzfehler (Hardware)
04 PLL1 Phase Look Loop Fehler (Hardware)
05 PLL2 Phase Look Loop Fehler (Hardware)
08 Kalibration Fehler
09 Überlast Fehler (Hardware)
15 Pegel Fehler (Bereichsüberschreitung)
16 (Träger) Frequenz Fehler (Bereichsüberschreitung)
21 AM Modulation aktiviert (eine andere Modulationsart kann nicht gewählt werden)
22 PM Modulation aktiviert (eine andere Modulationsart kann nicht gewählt werden)
23 FM Modulation aktiviert (eine andere Modulationsart kann nicht gewählt werden)
25 AM Modulationsgrad Fehler (Bereichsüberschreitung)
62 FM Frequenzhub Fehler (erlaubter Bereich: 2 kHz – 400 kHz)
63 FM Frequenzhub Fehler (erlaubter Bereich: 1 kHz – 200 kHz)
64 FM Frequenzhub Fehler (erlaubter Bereich: 200 Hz – 150 kHz)
70 AM Frequenzmodulation Fehler (erlaubter Bereich: 10 Hz – 20 kHz)
71 AM Frequenzmodulation Fehler (erlaubter Bereich: 10 Hz – 40 kHz)
75 PM Frequenzhub Fehler (bei Fernsteuerung, keine Phase < 0)
76 Frequenz Fehler (bei Fernsteuerung, keine Frequenz < 0)
81 FM oder PM Frequenzmodulation Fehler (erlaubter Bereich: 10 Hz – 20 kHz)
82 FM oder PM Frequenzmodulation Fehler (erlaubter Bereich: 10 Hz – 100 kHz)
90 PM Frequenzhub Fehler (erlaubter Bereich: 0 rad – 3.14 rad)
91 PM Frequenzhub Fehler (erlaubter Bereich: 0 rad – 10.00 rad)
92 PM Frequenzhub Fehler (erlaubter Bereich: 0 deg – 180.0 deg)
93 PM Frequenzhub Fehler (erlaubter Bereich: 0 deg – 573.0 deg)
102 Syntax oder Parameter Fehler (Fernsteuerung)
103 Ungültiges Trennzeichen (Fernsteuerung)
110 Befehlskopf (Header) Fehler (Fernsteuerung)
120 Numerische Daten Fehler (Fernsteuerung)



Hersteller / Manufacturer / Fabricant: HAMEG Instruments GmbH, Industriestraße 6, D-63533 Mainhausen

KONFORMITÄTSERKLÄRUNG
DECLARATION OF CONFORMITY
DECLARATION DE CONFORMITE



Die HAMEG Instruments GmbH bescheinigt die Konformität für das Produkt
The HAMEG Instruments GmbH herewith declares conformity of the product
HAMEG Instruments GmbH déclare la conformite du produit

Bezeichnung / Product name / Designation:
HF-Synthesizer
RF-Synthesizer
HF-Synthesizer

Typ / Type / Type: HM8134-3

mit / with / avec: -

Optionen / Options / Options:

mit den folgenden Bestimmungen /
with applicable regulations /
avec les directives suivantes

EMV Richtlinie 89/336/EWG ergänzt durch 91/263/EWG, 92/31/EWG
EMC Directive 89/336/EEC amended by 91/263/EWG, 92/31/EEC
Directive EMC 89/336/CEE amendée par 91/263/EWG, 92/31/CEE

Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG ergänzt durch 93/68/EWG
Low-Voltage Equipment Directive 73/23/EEC amended by 93/68/EEC
Directive des equipements basse tension 73/23/CEE amendée par 93/68/CEE

Angewendete harmonisierte Normen /
Harmonized standards applied /
Normes harmonisées utilisées

Sicherheit / Safety / Sécurité

Sicherheit / Safety / Sécurité: EN 61010-1:2001 (IEC 61010-1:2001)
Überspannungskategorie / Overvoltage category / Catégorie de surtension: II
Verschmutzungsgrad / Degree of pollution / Degré de pollution: 2

Elektromagnetische Verträglichkeit / Electromagnetic compatibility / Compatibilité électromagnétique

EN 61326-1/A1
Störaussendung / Radiation / Emission: Tabelle / table / tableau 4, Klasse / Class / Classe B.
Störfestigkeit / Immunity / Imunitee: Tabelle / table / tableau A1.

EN 61000-3-2/A14
Oberschwingungsströme / Harmonic current emissions / Émissions de courant harmonique: Klasse / Class / Classe D.

EN 61000-3-3
Spannungsschwankungen u. Flicker / Voltage fluctuations and flicker / Fluctuations de tension et du flicker.

Datum/Date/Date
15.04.2005

Unterschrift / Signature /Signatur

G. Hübenett
Technical Manager
Directeur Technique

General information regarding the CE marking

HAMEG instruments fulfill the regulations of the EMC directive. The conformity test made by HAMEG is based on the actual generic- and product standards. In cases where different limit values are applicable, HAMEG applies the severer standard. For emission the limits for residential, commercial and light industry are applied. Regarding the immunity (susceptibility) the limits for industrial environment have been used.

The measuring- and data lines of the instrument have much influence on emmission and immunity and therefore on meeting the acceptance limits. For different applications the lines and/or cables used may be different. For measurement operation the following hints and conditions regarding emission and immunity should be observed:

1. Data cables
For the connection between instruments resp. their interfaces and external devices, (computer, printer etc.) sufficiently screened cables must be used. Without a special instruction in the manual for a reduced cable length, the maximum cable length of a dataline must be less than 3 meters and not be used outside buildings. If an interface has several connectors only one connector must have a connection to a cable.
Basically interconnections must have a double screening. For IEEE-bus purposes the double screened cables HZ73 and HZ72L from HAMEG are suitable.

2. Signal cables
Basically test leads for signal interconnection between test point and instrument should be as short as possible. Without instruction in the manual for a shorter length, signal lines must be less than 3 meters and not be used outside buildings.

Signal lines must screened (coaxial cable - RG58/U). A proper ground connection is required. In combination with signal generators double screened cables (RG223/U, RG214/U) must be used.

3. Influence on measuring instruments.
Under the presence of strong high frequency electric or magnetic fields, even with careful setup of the measuring equipment an influence of such signals is unavoidable.
This will not cause damage or put the instrument out of operation. Small deviations of the measuring value (reading) exceeding the instruments specifications may result from such conditions in individual cases.

HAMEG Instruments GmbH

1.2 GHz RF-Synthesizer HM8134-3



Frequency range from 1 Hz to 1.2 GHz

Output power from -127 dBm to +13 dBm

Frequency resolution 1 Hz
(accuracy 0.5 ppm)

Input for external time base (10 MHz)

Modulation modes: AM, FM, Pulse, Φ, FSK, PSK

Rapid pulse modulation: typ. 200 ns

Internal modulator from 10 Hz to 150 kHz

High spectral purity

OCXO optional

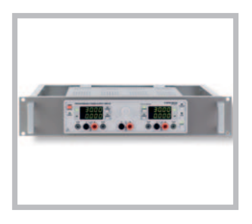
RS-232 Interface
optional: USB, IEEE-488



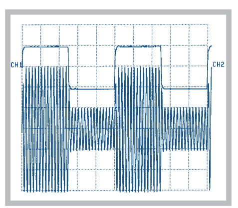




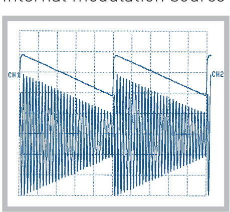
HZ42 19" Rackmount kit 2RU



Internal modulation source



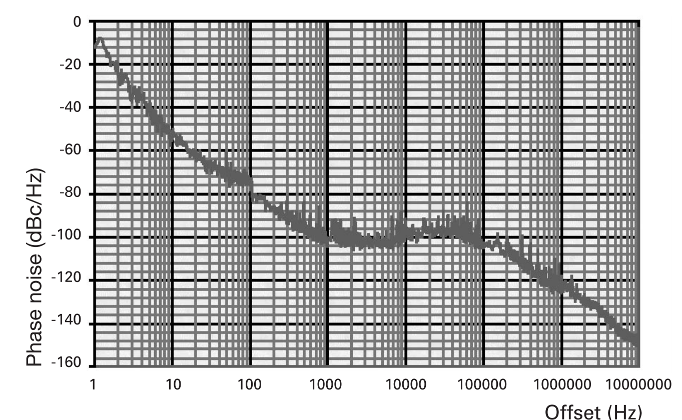
Internal modulation source



1.2 GHz HF Synthesizer HM8134-3

Valid at 23 °C after a 30 minute warm-up period

Frequency	
Range:	1 Hz to 1200 MHz
Resolution:	1 Hz
Settling time:	< 10 ms
Frequency Reference 10 MHz	
Standard: TCXO	
Stability (0 to 50° C):	≤ ±0.5 ppm
Aging:	≤ ±1 ppm/year
Option: OCXO (HO85)	
Stability:	≤ $\pm 1 \times 10^{-8}$
Aging:	≤ $\pm 5 \times 10^{-9}$/day
Internal reference output:	(rear panel)
Level:	TTL
External reference input:	(rear panel)
Level:	> 0 dBm
Frequency:	10 MHz ± 20 ppm
Spectral purity (without modulation)	
Harmonics:	≤ - 35 dBc
Non-harmonics:	≤ - 55 dBc (> 15 kHz from carrier)
Phase noise:	(at 20 kHz from carrier)
f < 16 MHz:	≤ - 120 dBc/Hz
16 MHz ≤ f < 250 MHz:	≤ - 94 dBc/Hz
250 MHz ≤ f < 500 MHz:	≤ - 105 dBc/Hz
500 MHz ≤ f < 1000 MHz:	≤ - 100 dBc/Hz
1000 MHz ≤ f < 1200 MHz:	≤ - 95 dBc/Hz
Residual FM:	≤ 6.5 Hz (at 1 GHz in 300 Hz – 3 kHz bandwidth)
Residual AM:	typ. < 0.06 % (in 0.03 - 20 kHz bandwidth)



(Typical phase noise at 1 GHz)

Output level	
Range:	- 127 to + 13 dBm
Resolution:	0.1 dB
Precision: for level > - 57 dBm:	≤ ± 0.5 dB
for level < - 57 dBm:	≤ ± (0.5 dB + (0.2 x (-57 dBm – level))/10)
Impedance:	50 Ω
V.S.W.R.:	≤ 2
Modulation sources	
Internal:	10 Hz - 150 kHz sine wave, 10 Hz - 20 kHz square wave, triangle, sawthooth
Resolution:	10 Hz
External:	(input on front panel)
Impedance:	10 kΩ II 50 pF
Input level:	$2\,V_{pp}$ for full scale
Coupling:	AC or DC
Output:	(on front panel)
Level:	$2\,V_{pp}$
Impedance:	1 kΩ
Amplitude modulation	**(Level ≤ + 7 dBm)**
Source:	internal or external
Modulation depth:	0 to 100 %
Resolution:	0.1 %
Accuracy:	± 4 % of reading ± 0.5 % (AM-depth ≤ 80 %, f_{mod} ≤ 40 kHz)

Ext. frequency resp. (to - 1 dB):	10 Hz to 50 kHz for AC
Distortion:	< 2 % (AM-depth ≤ 60 %, f_{mod} ≤ 1 kHz) < 6 % (AM-depth ≤ 80 %, f_{mod} < 20 kHz)
Frequency modulation	
Source:	internal or external
Deviation:	± 200 Hz to 400 kHz (depending on frequency band)
Resolution:	100 Hz
Accuracy:	± 3 % + res. FM (f_{mod} ≤ 5 kHz) ± 7 % + res. FM (5 kHz < f_{mod} < 100 kHz)
Ext. frequency response: (to - 1 dB)	
DC coupling:	0 to 100 kHz
AC coupling:	10 Hz to 100 kHz
Distortion:	< 1 % for deviation ≥ 50 kHz at 1 kHz < 3 % for deviation ≥ 10 kHz at 1 kHz
Phase modulation	
Source:	internal or external
Deviation: < 16 MHz:	0 to 3.14 rad
> 16 MHz:	0 to 10 rad
Resolution:	0.01 rad
Accuracy:	± 5 % to 1 kHz + residual PM
Ext. frequency response : (to - 1 dB)	
DC coupling:	0 to 100 kHz
AC coupling:	10 Hz to 100 kHz
Distortion:	< 3 % for f_{mod} = 1 kHz and deviation = 10 rad
FSK modulation	
Range (F0 - F1):	16 to 1200 MHz
Mode:	2 FSK levels
Data source:	external
Max. rate:	10 kbit/s
Shift (F1 – F0):	0 to 10 MHz
Resolution:	100 Hz
Accuracy:	see under FM
PSK modulation	
Mode:	2 PSK levels
Data source:	external
Max. rate:	10 kbit/s
Shift (Ph1 – Ph0): < 16 MHz:	0 to ± 3.14 rad
> 16 MHz:	0 to ± 10 rad
Resolution:	0.01 rad
Accuracy:	see under PM
Pulse modulation	
Source:	external (rear panel)
Dynamic range:	> 80 dB
Rise/fall times:	< 50 ns
Delay:	< 100 ns
Max. frequency:	2.5 MHz
Input level:	TTL
Sweep mode	
Range:	1 MHz to 1200 MHz
Depth:	500 Hz to 1199 MHz
Sweep time:	20 ms to 5 s
Trigger:	internal

Protective functions

The synthesizer is protected against reverse power applied on RF output up to 1 W for a 50 Ω source and against any DC source up to ± 7 V. The protection disconnects the output until manually rearmed by operator.

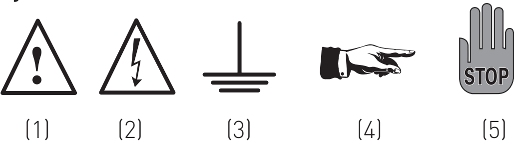
Miscellaneous	
Interface:	RS-232 (standard), IEEE-488 (optional), USB (optional)
Configuration memories:	10
Safety class:	Safety Class I (EN61010-1)
Power supply:	115/230 V ± 10 %, 50/60 Hz
Power consumption:	approx. 40 VA
Operating temperature:	+ 10 to + 40° C
Max. relative humidity:	10 to 90 % (without condensation)
Dimensions (W x H x D):	285 x 75 x 365 mm
Weight:	approx. 5 kg

Accessories supplied: Operator's manual, power cable
Optional accessories: HZ33/HZ34 Test Cable 50 Ω (BNC-BNC), HZ21 Adapter plug, HZ42 19" Rackmount kit 2RU, HO870 USB Interface, HO880 IEEE-488 Interface, HO890 RS-232 Interface, HO85 OCXO (Installation only ex factory)

HAMEG Instruments GmbH · Industriestr. 6 · D-63533 Mainhausen · Tel +49 (0) 6182 800 0 · Fax +49 (0) 6182 800 100 · www.hameg.com · info@hameg.com
A Rohde & Schwarz Company

Important hints

Symbols



(1) (2) (3) (4) (5)

Symbol 1: Attention, please consult manual
Symbol 2: Danger! High voltage!
Symbol 3: Ground connection
Symbol 4: Important note
Symbol 5: Stop! Possible instrument damage!

Unpacking

Please check for completeness of parts while unpacking. Also check for any mechanical damage or loose parts. In case of transport damage inform the supplier immediately and do not operate the instrument.

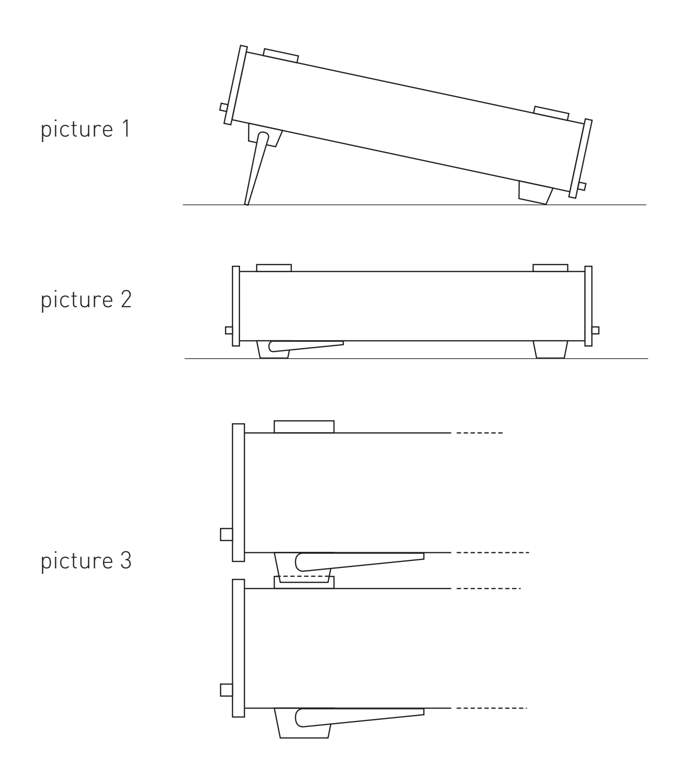
Check setting of line voltage selector whether it corresponds to the actual line voltage.

Positioning

Two positions are possible: According to picture 1 the front feet are used to lift the instrument so its front points slightly upward. (Appr. 10 degrees)

If the feet are not used the instrument can be combined with many other Hameg instruments.

In case several instruments are stacked the feet rest in the recesses of the instrument below so the instruments can not be inadvertently moved. Please do not stack more than 3 instruments. A higher stack will become unstable, also heat dissipation may be impaired.



Transport

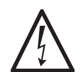
Please keep the carton in case the instrument may require later shipment for repair. Improper packaging may void the warranty!

Storage

Dry indoors storage is required. After exposure to extreme temperatures 2 h should be allowed before the instrument is turned on.

Safety instructions

The instrument conforms to VDE 0411/1 safety standards applicable to measuring instruments and left the factory in proper condition according to this standard. Hence it conforms also to the European standard EN 61010-1 resp. to the international standard IEC 61010-1. Please observe all warnings in this manual in order to preserve safety and guarantee operation without any danger to the operator. According to safety class 1 requirements all parts of the housing and the chassis are connected to the safety ground terminal of the power connector. For safety reasons the instrument must only be operated from 3 terminal power connectors or via isolation transformers. In case of doubt the power connector should be checked according to DIN VDE 0100/610.



Disconnecting the protective earth internally or externally is absolutely prohibited!

- The line voltage selector must be properly set for the line voltage used.

- Opening of the instrument is allowed only to qualified personnel

- Prior to opening the instrument must be disconnected from the line and all other inputs/outputs.

In any of the following cases the instrument must be taken out of service and locked away from unauthorized use:
- Visible damages
- Damage to the power cord
- Damage to the fuse holder
- Loose parts
- No operation
- After longterm storage in an inappropriate environment , e.g. open air or high humidity.
- Excessive transport stress

Operating conditions

The instruments are destined for use in dry clean rooms. Operation in an environment with high dust content, high humidity, danger of explosion or chemical vapors is prohibited.

Operating temperature is 0 .. +40 degrees C. Storage or transport limits are –20 .. +55 degrees C. In case of condensation two hours are to be allowed for drying prior to operation.

For safety reasons operation is only allowed from 3 terminal connectors with a safety ground connection or via isolation transformers of class 2. The instrument may be used in any position, however, sufficient ventilation must be assured as convection cooling is used. For continuous operation prefer a horizontal or slightly upward position using the feet.



Do not cover either the holes of the case nor the cooling fins.

Nominal specs are valid after a warm-up period of min. 20 min. in the interval of +15 to +30 degrees C. Values without a tolerance are typical of an average production instrument.

Warranty and Repair

HAMEG instruments are subject to a strict quality control. All instruments are burned in for 10 hrs prior to shipment. By intermittent operation almost all early failures are detected. After burn-in a thorough test of all functions and of quality is run, all specifications and operating modes are checked.

In case of reclamations during the two years warranty period please contact the dealer from whom you purchased your HAMEG instrument. Customers from the Federal Republic of Germany may directly contact HAMEG for warranty processing in order to speed up the procedure.

The proceeding of repairs during the warranty period is subject to our terms of warranty which are available on our website http://www.hameg.com. Even after expiry of the warranty period please do not hesitate to contact our HAMEG customer service for repairs and spare parts.

Return Material Authorization (RMA):
Before sending back your instrument to HAMEG do apply for a RMA number either by fax or on the Internet: http://www.hameg.de.
If you do not have suitable packaging for the instrument on hand please contact the HAMAG sales department (Tel.: +49 (0) 6182/800 300, E-mail: vertrieb@hameg.de) to order an empty original cardboard box.

Maintenance

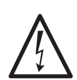
The instrument does not require any maintenance. Dirt may be removed by a soft moist cloth, if necessary adding a mild detergent. (Water and 1 %.) Grease may be removed with benzine (petrol ether). Displays and windows may only be cleaned with a moist cloth.



Do not use alcohol, solvents or paste. Under no circumstances any fluid should be allowed to get into the instrument. If other cleaning fluids are used damage to the lacquered or plastic surfaces is possible.

Line voltage selector

The instrument is destined for operation on 115 or 230 V mains, 50/60 Hz. The proper line voltage is selected with the line voltage selector. It is necessary to change the fuse observing the proper values printed on the back panel.



Please note:
After changing the main volage, the line fuse has to be changed. Otherwise the instrument may be destroyed.

Change of fuse

The mains fuse is accessible on the back panel. A change of the fuse is only allowed after the instrument was disconnected from the line and the power cord removed. Fuse holder and power cord must not show any sign of damage. Use a screw driver to loosen the fuse holder screw counterclockwise while



pressing the top of the fuse holder down. The top holding the fuse will then come off. Exchange the defective fuse against a correct new one.

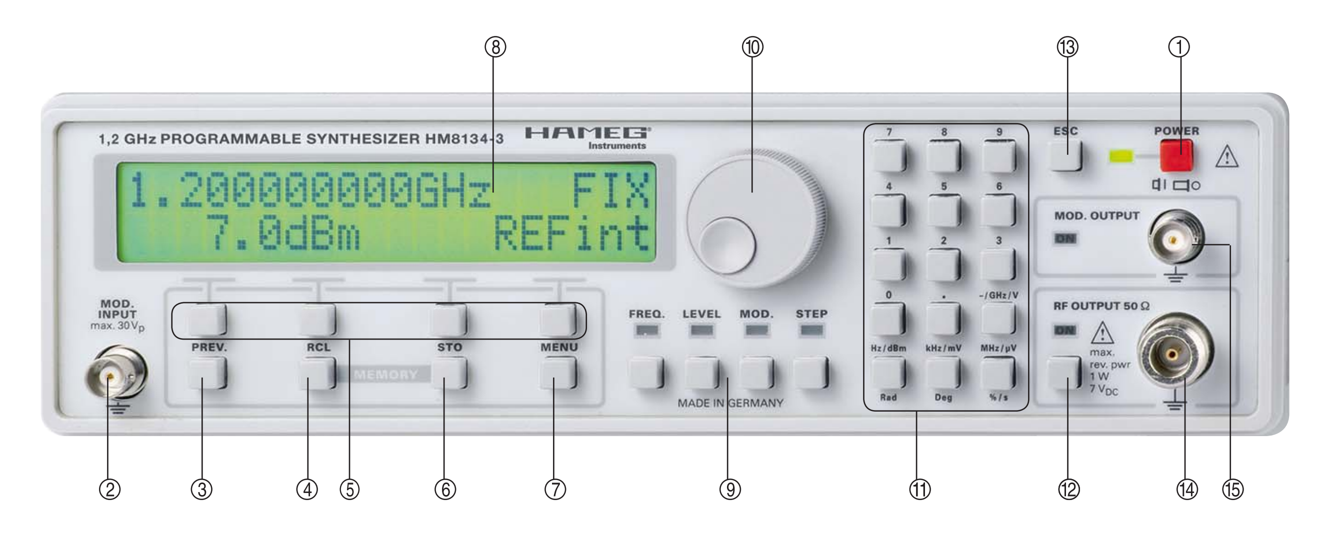


It is forbidden to repair defective fuses or to bridge them by any means. Any damage caused this way will void the warranty.

Type of fuse:

5 x 20 mm; 250V~, C;
IEC 127/III; DIN 41662
(DIN 41571/3).

Value
115 V: 0.5 A slow blow
230 V: 1.0 A slow blow



Designation of Operating controls

Front panel

① **POWER (button)**
Power switch and led

② **MOD. INPUT (Modulation input)**
Input of external modulation

③ **PREV. (Previous)**
Selection of previous menu

④ **MEMORY RCL (Memory Recall)**
Key for recalling one of 10 memories for instrument settings

⑤ **CONTEXT SENSITIVE KEYS**
Function depending on the context display

⑥ **MEMORY STO (Memory Store)**
Key for storing one of 10 memories for instrument settings

⑦ **MENU**
Input key in the configuration menu

⑧ **DISPLAY**
Two lines of 20 characters each on a backlight LCD

⑨ **FUNCTIONS**
Functions keys and LEDs

⑩ **Rotary knob**
Dial for setting all parameters

⑪ **NUMERIC KEYPAD**
Input parameters with unit validation

⑫ **ON**
Key for activation the output

⑬ **ESC (Escape)**
Cancels the current display

⑭ **RF OUTPUT 50 Ω (Radio Frequency Output)**
Signal output

⑮ **MOD. OUTPUT (Modulation Output)**
Output for modulation signal

Rear panel

⑯ **Power receptacle**

⑰ **VOLTAGE SELECTOR**
Selection of the line voltage

⑱ **F1 (FUSE)**
Mains fuse

⑲ **GATE INPUT**
TTL-compatible

⑳ **REF. 10 MHz OUTPUT**
Output for reference signal

㉑ **REF. 10 MHz INPUT**
Input for reference signal

㉒ **RS-232**
Serial port (included in delivery)

㉓ **INTERFACE**
Interface slot (optional)



Indroduction of the HM8134-3

First time operation

Before starting the instrument the first time, please check the following:

- The line voltage indicated on the rear panel corresponds to the available line voltage, also, the correct fuses for this line voltage are installed. The fuses are contained in the line voltage connector housing.
- The connection to the mains is either by plugging into a socket with safety ground terminal or via an isolation transformer of protection class II.
- No visible damage to the instrument.
- No visible damage to the line cord.
- No loose parts floating around in the instrument.

Switch-on

After depressing the red power key ①, the display of the HM8134-3 will successively show the following messages:

- the type (SYNTHESIZER) and the version of the instrument (HM8134-3)
- the self-test messages "RAM checking" and "DDS loading" (RAM = Random Acess Memory; DDS = Direct Digital Synthesis)
- Optional interface:
  SECOND COM INTERFACE: NONE, RS-232 (HO890), IEEE488 (HO880), USB (HO870)
- Optional OCXO:
  FREQUENCY REFERENCE
  OCXO OPTION > NO (YES)
- the reference soure in progress (internal or external):
  FREQUENCY REFERENCE
  Internal (External)

After switch-on the HM8134-3 has the configuration stored in the configuration memory 0. The output signal is disabled after switch-on by default.

Factory configuration

At delivery the instrument is adjusted for a basic set-up:
- Frequency: 1200 MHz
- Level: +7 dBm
- No modulation
- Reference source: internal
- Fmod: 1 kHz, Shape: sine (for all modulations)
- Dev: 20 kHz (FM), Dev: 1 rad (PM) , Depth: 50% (AM)
- Contrast: maximum
- Sound indicator: none
- Interface parameters: 4800 baud / 1 stopbit / 8 data bits

This basic adjustment can be recalled at any time as follows:
- Switch off the unit.
- Switch on the unit and hold the ESC key until you hear several beeps. This procedure is especially suited in case of doubt.

Caution:
The 10 memories storing configurations are erased and replaced by the previous basic adjustments.

Operating the instrument

Main display

This display shows the frequency and the level of the RF output signal and the reference in use (INTernal or EXTernal). If no modulation (AM, FM, PM) is turned on, the display shows:

```
1200.000000MHz   NoMod
 +13.0dBm       REFint
```

Moreover, it contains some modulation parameters (for example in case of AM modulation, shape SQR and Fmod = 1 kHz).

```
1200.000000MHz   AMsqr
  +7.0dBm       1.0kHz
```

This state is left by pressing one of the function keys ⑨or the MENU key ⑦.

ESC key ⑬

The ESC key ⑬ allows the user to return to the main display, to unselect the current function ⑨ or to cancel the numeric keypad input.

Setting parameters

```
Frq:  1200.000000 MHz
  - stp +      ◀ cur ▶
```

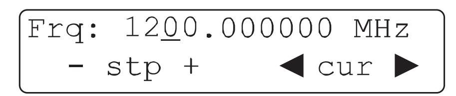
Once a parameter is selected (for example FREQ.) with a function key ⑨, a new value for this parameter can be entered from the data keypad ⑪ or modified by the digital rotary ⑩ or by one of the four context sensitive keys ⑤ below the displayed marks – and + .

The operation of the data keypad is conventional. Depress successively the numeric keys representing the parameter value and at the end the unit key (for example MHz or dBm). Note that it is not necessary to enter any leading zeros. The instrument always displays at least one digit on the left of the comma.
Before the unit selection, it is possible to cancel the value by pressing the ESC key ⑬. In this case the previous value is restored.

The encoder ⑩ modifies the value of the digit underlined by the cursor (if the cursor underlines a blank position, it is considered as 0). The cursor is shifted to another position by pressing the keys below the 2 arrows ⑤ and the value can be increased or decreased by operating – or +. An unproper value is announced by a warning message and the sound indicator if activated (except for out of range of encoder ⑩ and steps).

Selecting frequency

After pressing the FREQ. key ⑨, the display shows:



A new value can be entered from the data keypad ⑪ or modified by the digital rotary ⑩ or by one of the four context sensitive keys ⑤. For more details, refer to the paragraph "Setting parameters". The frequency range is 1 Hz to 1200 MHz.

The resolution is 1 Hz. If a value is entered with a higher resolution, the instrument makes a truncation keeping 1 Hz resolution.

Selecting level

After pressing the LEVEL key ⑨, the display shows:

```
Level: -127.0     dBm
  - stp +     ◀ cur ▶
```

A new value of the level can be entered from the data keypad ⑪ or modified by the digital rotary ⑩ or by one of the four context sensitive keys ⑤. For more details, refer to the paragraph "Setting parameters".

The level range is:
- -127 dBm to +13 dBm without amplitude modulation
- -127 dBm to +7 dBm with amplitude modulation
- The resolution is 0.1 dBm.

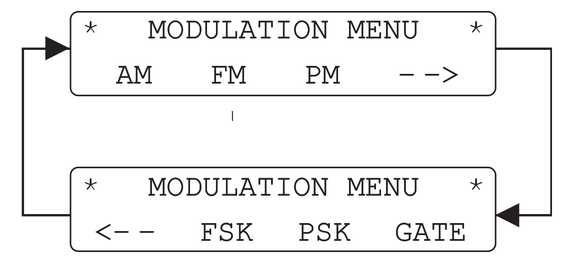
The level displayed is specified for a load of 50 Ω. The choice of the unit is made by the keys dBm, mV or µV ⑪. For the volt unit the instrument performs a three digits resolution according to the range (mV/µV/nV).



Caution:
If the AM modulation is activated, the instrument automatically limits the level to +7 dBm in order to avoid an excess of the dynamic of the ouput amplifier.

Selecting modulations

After pressing the MOD. key ⑨, the display shows:



The modulation type is selected by pressing one of the four context sensitive keys ⑤ corresponding to:

- AM (Amplitude modulation)
- FM (Frequency modulation)
- PM (Phase modulation)
- FSK (Frequency shift keying)
- PSK (Phase shift keying)
- GATE (Gate modulation)

The return to the previous display is possible by pressing the PREV. key ③ .

After selecting the type of modulation (FM MENU), the display shows:

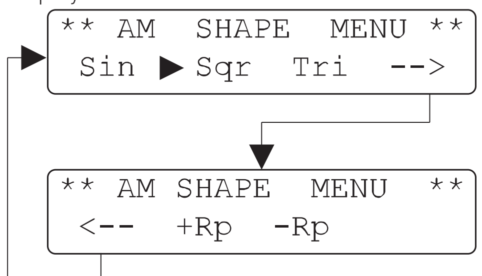


The selection of the parameters for AM/FM/PM is made by pressing one of the four context sensitive keys ⑤ corresponding to:

- The shape of internal modulation signal
- The frequency of the internal modulation signal
- The deviation (or depth in AM)
- The modulation state

The return to the previous display is possible by pressing the PREV. key ③.

After selecting the SHAPE option (AM SHAPE MENU), the display shows:



The shape of the internal modulation signal may be modified by the context sensitive keys ⑤. The active signal is pointed out by a triangle ▶.
The return to the previous menu is possible by pressing the PREV. key ③.

After selecting the Fmod option (AM MENU), the display shows:

```
AM Fmod:     1.000 kHz
  - stp +     ◀ cur ▶
```

The frequency of the internal modulation signal may be directly changed by the numeric keypad ⑪ or modified by the digital rotary ⑩ or by one of the four context sensitive keys ⑤.
The return to the previous menu is possible by pressing the PREV. key ③.

The frequency range is:
- 10 Hz to 150 kHz: Sine (Step 10 Hz)
- 10 Hz to 20 kHz: Triangle, Square, Sawthooth (Step 10 Hz)

The modulation is turned on by pressing the context sensitive key ⑤ below the string OFF. One time for turning the internal source on (INT) and a second time for turning the external source on (EXT). The active source is pointed out by a triangle ▶ beside the option.The indicator LED of the MOD.OUTPUT is lighting.

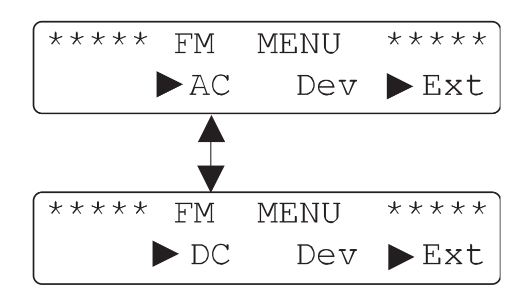


Pressing the context sensitive key ⑤ once again, the modulation will be deactivated (OFF).

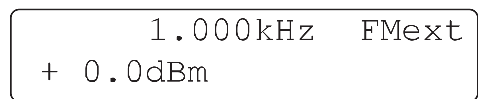
The return to the previous menu is possible by pressing the PREV. key ③.

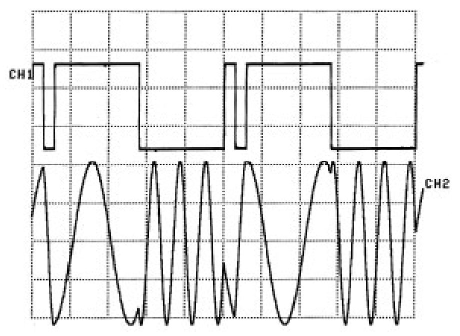
With external AM activated, the only modifiable option is the modulation depth (see paragraph "Amplitude modulation").
The external modulation frequency for AM must be in the range:
- 10 Hz to 50 kHz

With external FM or PM activated, several cases are possible:
- DC coupled (DC – 150 kHz)
- AC coupled (10 Hz – 150 kHz)
- Deviation (see corresponding paragraph)



Example 1:





CH1⟶ modulation: first pulse width 150 s
second pulse width 1.1 ms
period 2.5 ms (Fmod: 400 Hz)
CH2⟶ moduled signal (deviation: 2 kHz)

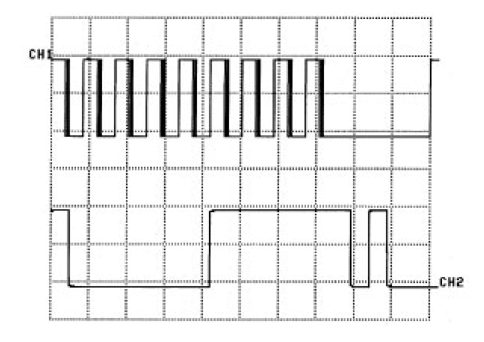
Example 2:

```
400.000000MHz  FMext
+ 0.0dBm
```

In this example, the external modulation signal is a "trinary" code composed of 9 bits. One bit is composed of 2 narrow and / or wide pulses, depending on the combination expected:

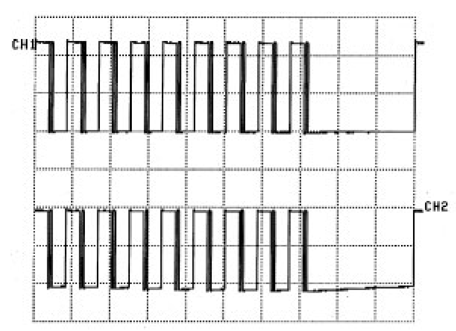
- A bit composed of 1 wide and 1 narrow pulses is called OPEN.
- A bit composed of 2 narrow pulses is called LOW.
- A bit composed of 2 wide pulses is called HIGH.

For detecting the first bit, a synchronisation bit (long low level) is present. The modulation frequency is 20 Hz.



CH1⟶ modulation: narrow pulse of 200 µs
wide pulse of 1.8 ms
synchronisation bit of 14 ms

CH2⟶ zoom of CH1



CH1⟶ demodulated signal: DC coupled
CH2⟶ demodulated signal: AC coupled

The return to the modulation menu is possible by pressing the PREV. key ③ and the return to the main display by pressing the ESC key ⑬.

The external modulation input is on the front panel (MOD. INPUT ②). The signal can be of any shape, however the AM-depth and FM/PM deviation programmed is calibrated only for a 2 V_{RMS} signal at the input.

Types of Modulation

Amplitude modulation (AM)

After selecting D% (AM MEMU) using the context sensitive keys ⑤, the display shows:

```
AM Depth:      100.0 %
 - stp +     ◀ cur ▶
```

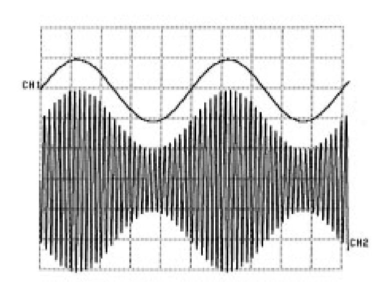
A new value of the modulation depth can be entered from the data keypad ⑪ or modified by the digital rotary ⑩ or by one of the four context sensitive keys ⑤.

The modulation depth may be changed from 0 to 100% with a resolution of 0.1%.

The return to the previous menu is possible by pressing the PREV. key ③ and the return to the main display by pressing the ESC key ⑬.

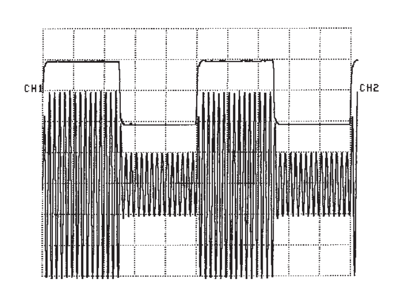
Example 3: For AM sine (depth: 50%), the display shows:

```
   300.000kHz   AMsin
 + 7.0dBm      10.0kHz
```



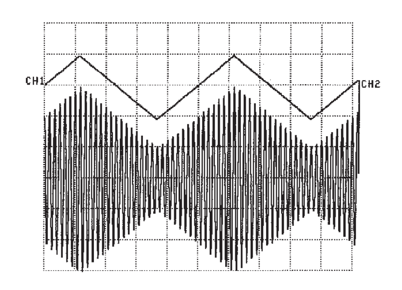
Example 4: For AM square (depth: 50%), the display shows:

```
    300.000kHz  AMsqr
+ 7.0dBm      10.0kHz
```



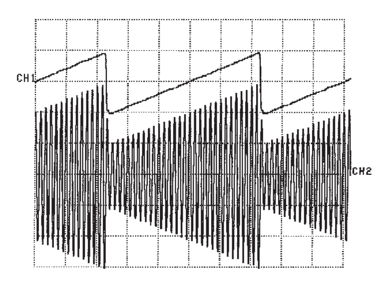
Example 5: For AM triangle (depth: 50%), the display shows:

```
    300.000kHz  AMtri
+ 7.0dBm      10.0kHz
```



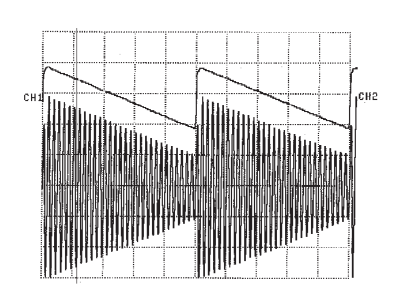
Example 6: For AM positive ramp (depth: 50%), the display shows:

```
    300.000kHz  AM+rp
+ 7.0dBm      10.0kHz
```



Example 7: For AM negative ramp (depth: 50%), the display shows:

```
    300.000kHz  AM-rp
+ 7.0dBm      10.0kHz
```



Frequence modulation (FM)

After selecting DEV (FM MEMU) using the context sensitive keys ⑤, the display shows:

```
1200.000000MHz  FMsin
 + 0.0dBm       1.0kHz
```

A new value of the deviation can be entered from the data keypad ⑪ or modified by the digital rotary ⑩ or by one of the four context sensitive keys ⑤ . For more details, refer to the paragraph "Setting parameters".

The deviation (step 100 Hz) may be changed from:

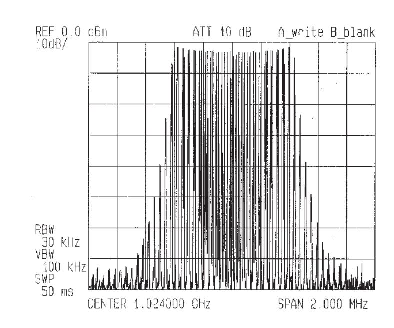
- ±200 Hz to ±150 kHz (<16 MHz)
- ± 2 kHz to ±400 kHz (16 - 250 MHz)
- ± 1 kHz to ±100 kHz (250 - 500 MHz)
- ± 1 kHz to ±200 kHz (500 -1000 MHz)
- ± 2 kHz to ±400 kHz (1000 -1200 MHz)

The return to the previous menu is possible by pressing the PREV. key ③ and the return to the main display by pressing the ESC key ⑬.

Example 8: For FM sine, the display shows:

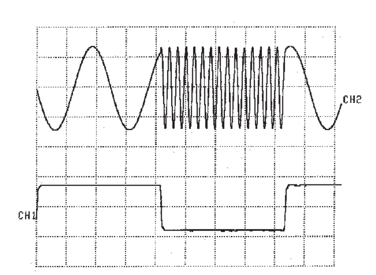
```
1200.000000MHz  FMsin
 + 0.0dBm       1.0kHz
```

(deviation: 400 kHz)



Example 9: For FM square, the display shows:

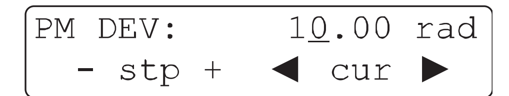
```
    100.000kHz  FMsqr
+10.0dBm       6.0kHz
```



CH1⟶ modulation signal
CH2⟶ modulated signal (deviation: 80 kHz)

Phase modulation (PM)

After selecting DEV (PM MEMU) using the context sensitive keys ⑤, the display shows:



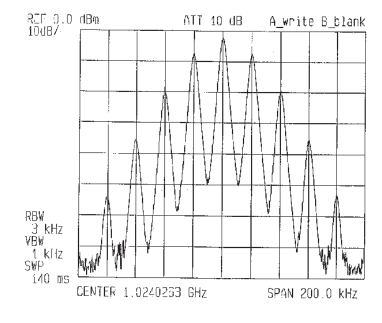
A new value of this deviation can be entered from the data keypad ⑪ or modified by the digital rotary ⑩ or one of the four context sensitive keys ⑤. For more details, refer to the paragraph "Setting parameters".

The deviation range may be set from:
- 0 to 3.14 rad (<16 MHz)
- 0 to 10 rad (16 – 1200 MHz)
- Setting with a step of 0.01 rad.

The return to the previous menu is possible by pressing the PREV. key ③ and the return to the main display by pressing the ESC key ⑬.

Example 10: For PM sine (deviation: 1 rad), the display shows:

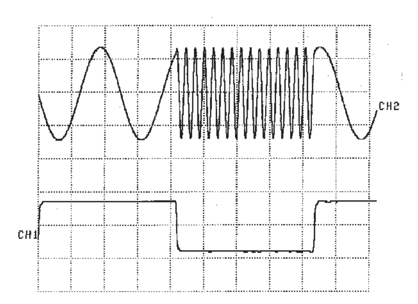
```
1200.000000MHz  PMsin
 + 0.0dBm     20.0kHz
```



Example 11:

For PM square, the display shows:

```
     50.000kHz  PMsqr
 +10.0dBm      6.0kHz
```



CH1⟶ modulation signal
CH2⟶ modulated signal (deviation: 1 rad)

FSK modulation

After selecting F0 or F1 (FSK MENU) with the context sensitive key ⑤, the display shows:

```
Fsk0:  512.000000 MHz
 - stp +    ◀  cur  ▶
```

```
Fsk1:  522.000000 MHz
 - stp +    ◀  cur  ▶
```

A new value of Fsk0 or Fsk1 can be entered from the data keypad ⑪ or modified by the digital rotary ⑩ or one of the four context sensitive keys ⑤. For more details, refer to the paragraph "Setting parameters".

The skip frequency Fsk0→Fsk1 or Fsk1→Fsk0 may be set from:
- 0 to 10 MHz (16 MHz - 1200 MHz)
- step 1 Hz

The return to the previous menu is possible by pressing the PREV. key ③ and the return to the main display by pressing the ESC key ⑬.

Example 12: For modulation FSK, the display shows:

```
1190.000000 MHz    FSK
1200.000000 MHz    Ext
```

Fsk0: 1190.000000 MHz
Fsk1: 1200.000000 MHz

PSK Modulation

After selecting PH0 or PH1 (PSK MENU) with the context sensitive key ⑤, the display shows:




```
Psk1:        10.00rad
 - stp +    ◀  cur  ▶
```

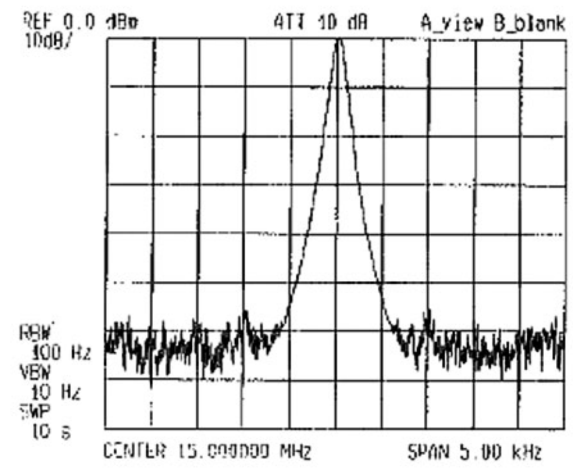
A new value of Psk0 or Psk1 can be entered from the data keypad ⑪ or modified by the digital rotary ⑩ or by one of the four context sensitive keys ⑤. For more details, refer to the paragraph "Setting parameters".

The skip phase Psk0 → Psk1 or Psk1 → Psk0 may be set from:
- -3.14 rad to 3.14rad (<16 MHz)
- -10 rad to 10 rad (16 – 1200 MHz)
- step 0.01 rad

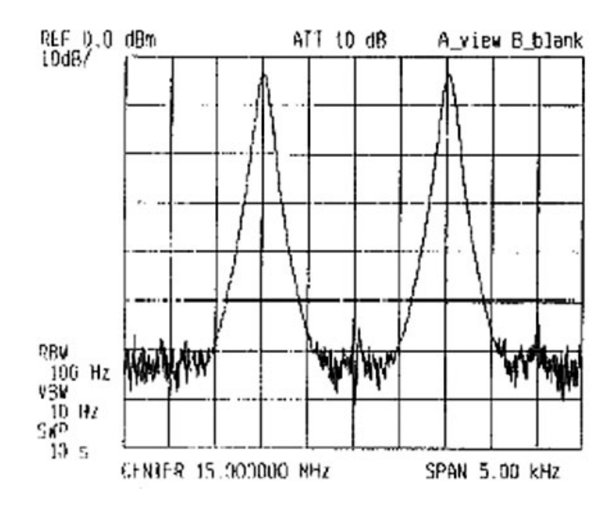
The return to the previous menu is possible by pressing the PREV. key ③ and the return to the main display by pressing the ESC key ⑬.

Example 13: For modulation PSK, the display shows:

```
1200.000000 MHz    PSK
+13.0dBm           Ext
```



Psk0: –3,14 rad; Psk1: 3,14 rad; Fmod: 1 kHz; Level TTL



Psk0: 0 rad; Psk1: 3,14 rad; Fmod: 1 kHz; Level TTL

GATE modulation

The GATE modulation is made by sampling the output carrier with a logic signal (GATE) and is characterised by:

- Duty cycle
- Rise / Fall time
- Delay time

The GATE signal (TTL level) is applied to the GATE INPUT ⑲ at the rear panel. When the GATE signal is at the state ACTIVE (optional level 1 or 0), the carrier is present at the output.

After selecting GATE (MODULATION MENU) with the four context sensitive keys ⑤, the display shows:



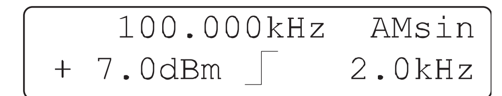
Press one of the four context sensitive keys ⑤ for selecting the active level and for turning the gate ON or OFF. Two triangles ▶ point out the options ⎍, ⊔, and ON or OFF.

The return to the previous menu is possible by pressing the PREV. key ③ and the return to the main display by pressing the ESC key ⑬.

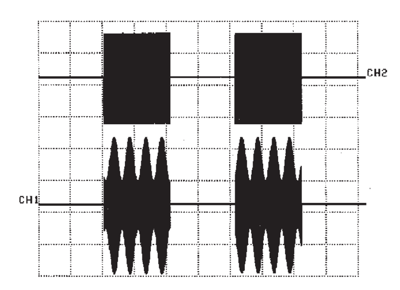
```
   100.000kHz
+ 7.0dBm       REFint
```

The GATE modulation can be active with another modulation (for example the GATE modulation with AMsin modulation and Fmod = 10 kHz)

Example 14 (Fgate: 250Hz Sqr):




```
   100.000kHz     GATE
 +7.0dBm        REFint
```

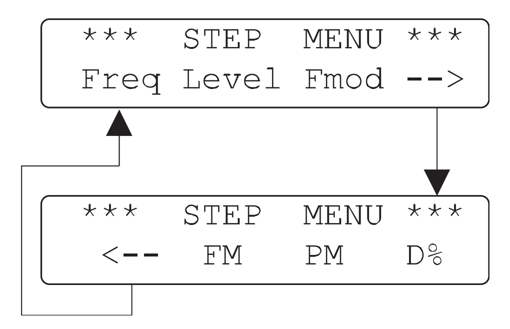


CH1⟶ AM signal (depth: 50%) and GATE modulation
CH2⟶ signal with GATE modulation

Setting the configuration

Selecting step

After pressing the STEP function key ⑨, the display shows:



Now the step type is selected by pressing one of the four context sensitive keys ⑤. If the parameter is already selected, the step type can directly be modified by pressing the STEP function key ⑨. Press again the STEP key to go back to previous display.

```
FM STEP:    10.000 kHz
 - val +   ◀  cur  ▶
```

A new value of the step can be entered from the data keypad ⑪ or modified by the digital rotary control ⑩ or by one of the four context sensitive keys ⑤. For more details, refer to the paragraph "Setting parameters".

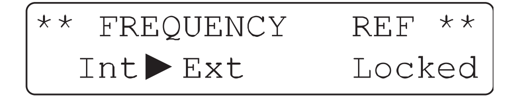
The step can modified for:
- FSTEP: (frequency)
- Level STEP: (level)
- Fmod STEP: (modulation frequency)
- AM STEP: (AM-depth)
- FM STEP: (FM-deviation)
- Phi STEP: (PM-deviation)

MENU key



Operating the MENU key ⑦accesses the configuration menu. The options are selected by pressing one of the context sensitive keys ⑤. The return to the main display is possible by pressing the ESC key ⑬ .

Reference REF



The HM8134-3 is basically equipped with a temperature controlled crystal oscillator (TCXO) with a reference frequency of 10 MHz.

With every access to the configuration menu and after selecting the reference source by the context sensitive keys ⑤, the phaselock loop of the reference is tested (locked or unlocked). Increased stability for the HM8134-3 may be obtained from an external oscillator. The external reference frequency must be applied to the REF. INPUT 10 MHz and the internal reference frequency is available on the REF. OUPUT 10 MHz at the rear panel.


Caution:
If the reference frequency from an external source is not within specifications, the error message ERROR will be displayed. In this case the internal reference will be automatically activated.

Special function SFC

After selecting the SFC option in the configuration menu, the display shows:



The special function can be selected by pressing the context sensitive keys ⑤.

Beeper BEEP

The built-in beeper will react to every key stroke and will indicate any operation errors. The activation and the adjust-ment of the volume is done in the beeper menu:



- Soft (soft sound)
- Loud (loud sound)
- None (no sound)

The characteristic of the beeper can be selected by pressing the context sensitive keys ⑤. A triangle ▶ points out the current state.

Encoder ENCO



In this menu the activation of the rotary control is done by selecting the ON or OFF option with the context sensitive keys ⑤. A triangle ▶ points out the current state.


Caution:
Think to check this option in case of no operating of the rotary.

Interface Com

The HM8134-3 is basically equipped with the serial interface. The instrument is prepared for the installation of either an optional RS-232 (HO890), IEEE-488 (HO880) or an USB (HO870) interface (all galvanically isolated). Only the baud rate of the serial interface can be modified. The optional interface is chosen by operating the context sensitive keys. After power-on the serial interface is activated by default. If you want the optional interface to be activated after power-on, store the instruments settings (optional interface activated) in the configuration memory 0.


If there is any optional interface installed in your instrument and not displayed in this menu, please contact the HAMEG Service (serciec@hameg.de).

Serial interface

** RS232 (DEFAULT) **
4800 NONE 8 1

It is possible to select the transmission rates 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600 or 19200 baud by pressing the context sensitive key ⑤. The other parameters are fixed:

- no parity
- 8 data bits
- 1 stop bit

Display LCD



The contrast and the illumination of the display is adjusted by pressing one of the four context sensitive keys ⑤, corresponding to + or –.

SWEEP

After selecting the SWEEP option in the configuration menu, the display shows:



The parameters are selected by pressing one of the four context sensitive keys ⑤.

- START (start frequency)
- STOP (stop frequency)
- TIME (sweep time)
- ON / OFF (state of sweep)

The return to the previous menu is possible by pressing the PREV. key ③.
After selecting START, STOP or TIME with the context sensitive keys ⑤, the display shows:




```
Fstp: 1200.000000 MHz
 - stp +    ◀ cur ▶
```

```
 SweepTime:  5.00 Sec
  - val +    ◀ cur ▶
```

A new value of Fstr, Fstp or Sweep Time can be entered from the data keypad ⑪ or modified by the digital rotary ⑩ or by one of the four context sensitive keys ⑤.

The frequency hub between Fstr → Fstp may be set from:
- 500 Hz to 1199 MHz (1 MHz -1200 MHz)
- step 1 Hz

The sweep time may be changed from:
- 20 ms to 5s
- step 10 ms

The return to the previous menu is possible by pressing the PREV. key ③.

The context sensitive keys ⑤ (OFF/ON) can be used to enable the sweep. For sweep time > 1.3 sec, the following message is displayed:

```
  Sweep Starting
  Initialization ..
```

After initialization, the sweep menu appears automatically with the ON option selected as just below:

```
 *** SWEEP MENU  ***
Start Stop Time ▶ On
```

The return to the previous menu is possible by pressing the PREV. key ③ and the return to the main display by pressing the ESC key ⑬.

```
  16.000000MHz   SWE
1200.000000MHz 1.00s
```

PREV. key (Previous)

The return to the previous menu is possible by pressing the PREV. key ③.

ON key

The output RF OUTPUT ⑭ is only active if the ON key ⑫ is pressed and the corresponding LED is lighted. When the signal is not active, the output is an open circuit.

RCL / STO keys (Recall & Store)

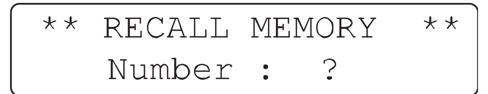
The instrument is equipped with an internal non-volatile memory which stores all parameters in use (frequency, level, modulation ...) when the power is switched off. In addition to this the instrument offers the possibility to store 10 complete configurations.

After pressing the STO key ⑥, the display shows:



The current configuration can be stored by pressing a numeric key from 0 to 9.

After pressing the RCL key ④, the display shows:



A configuration can be recalled by pressing a numeric key from 0 to 9.

Remote Operation

Interfaces

The serial interface is a 9-pin connector (DB-9, male connector) on the rear panel.
Only three wire lines are connected inside:
- pin 2 = Txd (transmit data)
- pin 3 = Rxd (Receive data)
- pin 7 = Gnd (Ground)

Electric voltage on Rxd must be according to the RS232 hardware standard (+12/-12 V max). This provides the capability to communicate with any PC computer via a COM port. The communication protocol is a Xon/Xoff procedure and operates as follows.
Once the instrument has received a command line (refer to the definition below), it sends the Xoff character (19 dec). After all commands (in the received line) have been computed and executed, it sends the Xon character (17 dec), making the transmission of a new line possible. Commands are the same for all interfaces (For more details concerning the optional interfaces refer to the corresponding manual).


Either an RS-232 (HO890), IEEE- (HO880) or an USB-Interface (HO870) can be built in optionally. ㉓

With the receipt of a remote command, the display shows:

```
1000.000000MHz   NoMod
▶ REMOTE         LOCAL
```

The user may return to local mode by pressing the context sensitive keys ⑤ below the LOCAL option (all other keys are locked).

By sending the command LK1, the user may lock all keys and in this case the display shows:

```
1000.000000MHz   NoMod
REMOTE:LOCAL   LOCKOUT
```

Commands supported

General
There are two kinds of commands. The first one is the set of old commands which are HM8133-2 compatible. They are normally understood by the instrument without changing existing programs. The second one is a new set with a similar syntax to the SCPI standard. We recommend to use these commands which are the only one described hereafter.

Commands are sent by lines to the instrument, one line being a set of characters in ASCII code between 20 and 127 (dec), and terminated by an end of line terminator (10 dec) or 13 following by 10 (dec). Each line is composed of one or several simple commands (elementary) separated one another by the ";" (semicolon) separator.

Example: :POWER 7 ; :FREQ 500E+6 ; :OUTP ON

The level is at +7 dBm, the frequency at 500 MHz and the output signal ON. The strings of data are not case sensitive. That means lower case and upper case are the same. A simple command gives an access to a quantity or a function of the instrument. All commands acting on the same quantity are brought together in a tree structure. We are going to detail function by function beginning with the simplest and the most useful.

Commands description

Syntax conventions

The following syntax conventions are valid:
- lower cases in keywords are optional, for example the keyword OUTPut may be transmitted as OUTP (short writing) or OUTPUT (long writing)
- [ ] The keyword in brackets is optional
- | Exclusive OR between several parameters
- NR1 A string of digits without decimal point (1234)
- NR2 A string of digits with a decimal point (1234.56)
- NR3 A string representing a decimal number with an exponent (1234.56E+3)

Initialisation

*RST	idem key ESC at power on time except beep, display, com and memory config (0 – 9) which are not modified

General commands

*IDN?	Identification
*SAV x	Saving the current configuration (x from 0 to 9)
*RCL x	Recall a configuration (x from 0 to 9)
SNR?	Serial number of the instrument
FAB?	Manufacture date of the instrument

Bus commands

LK0	Enable local mode
LK1	Disable local mode (all buttons locked)
RM0	Disable remote mode
RM1	Enable remote mode

Sound commands

BP0	Beep off
BPS	Soft beep
BPL	Loud beep

OUTPUT

Commands in order to activate the RF output signal
Syntax:
:OUTPut[:STATe] 0 | OFF | 1 | ON (1)
:OUTPut[STATe]? (2)

Sending line (1) activates or deactivates the RF output. The parameters 0 or OFF turn off the RF output (if the output is ON), 1 or ON turn on the RF output. Sending line (2) the instrument returns the output state of the instrument. It sends back 1 for output ON and 0 for output OFF.

Examples:

:OUTP ON	Ouput ON
:OUTP 1	Ouput ON
:OUTPUT ON	Ouput ON
:OUTPUT:STATE 1	Ouput ON
:OUTP?	Request for state
:OUTPUT:STATE?	Request for state

POWER

Commands in order to change the level of the RF output signal

Syntax:

:POWer[:LEVel] <NUM> (1)
:POWer[:LEVel]? (2)
:POWer:UNIT V | DBM (3)
:POWer:UNIT? (4)

Sending line (1) modifies the level. The <NUM> parameter is a NR2 number (see paragraph Syntax conventions). No unit has to follow the number, the current unit is assumed. Sending line (2) the instrument returns the current level. The instruments sends back a NR2 number corresponding to the resolution without the unit.
Sending line (3) changes the current unit. Two parameters are possible: V for Volt (mV / µV included) or DBM for dBm. Sending line (4) the instruments returns the current unit. The instruments sends back the same string as the corresponding command parameters above (e.g. DBM).

Examples:

:POW:UNIT DBM	Set the level unit dBm
:POWER:UNIT DBM	Set the level unit dBm
:POW 5.7	Set the level to 5.7 dBm
:POW:LEV 5.7	Set the level to 5.7 dBm
:POWER:UNIT?	Request for unit

FREQUENCY

Commands in order to change the frequency

Syntax:

:FREQuency[:CW|:FIXed] <NUM> (1)
:FREQuency[:CW|:FIXed]? (2)

Sending line (1) modifies the carrier frequency. The <NUM> parameter is a NR1 or NR2 or NR3 number (see paragraph Syntax conventions). No unit has to follow the number, the Hz unit is the default one. The value is rounded (same as the keypad) to the resolution. The CW and FIXed options have no particular effect on the instrument, they are present for compatibility with programs existing in the SCPI standard. Sending line (2) the instrument returns the current (carrier) frequency. The instrument sends back a string representing a NR3 decimal number.

Examples:

:FREQ 678E+6	Setting of the frequency to 678 MHz
:FREQUENCY 34000000	Setting of the frequency to 34 MHz
:FREQ?	Request for frequency
:FREQ:FIX 900E+6	Setting of the frequency to 900 MHz

PHASE

Commands in order to select the source of the reference signal

Syntax:

:PHASe:SOURce INTern | EXTern (1)
:PHASe:SOURce? (2)

Sending line (1) the current reference can be selected. Only one of the 2 parameters must be present: INTern for turning the internal reference on or EXTern for turning the external reference on.

Note:
It is strongly advised to check the current state after the command (1) sent. For example with the query command (2).

Sending line (2) the instruments returns which source is currently selected. The instrument sends back the strings INT or EXT corresponding to the 2 options described above.

Examples:

:PHAS:SOURCE EXT	Activating the external reference
:PHASE:SOUR?	Request for current reference
:PHAS:SOUR?	Request for current reference (abbreviated form)

PULM (PULse Modulation)

Commands in order to modify the GATE modulation.

Syntax:

:PULM:STATe 1 | ON | 0 | OFF (1)
:PULM:STATe? (2)

Sending line (1) the GATE modulation can be activated or deactivated. The parameters 1 or ON turn the modulation on and 0 or OFF turn the modulation off (if present). Sending line (2) the instruments returns the state of the GATE modulation. The instrument sends back 0, if the modulation is switched off, and 1, if the modulation is online.

:PULM:POLarity NORMal | INVert (3)
:PULM:POLarity? (4)

Sending line (3) the validation level of the GATE modulation can be set. The parameter NORMal represents high level validation and INVert represents low level validation.
Sending line (4) the instrument returns the current level state. The instrument sends back 1 for high level (NORMal) and 0 for low level (INVert).

AM (Amplitude Modulation)

Commands in order to modify AM parameters

Syntax:

:AM[:DEPTh] <NUM> (1)
:AM[:DEPTh]? (2)

Sending line (1) the modulation depth can be modified. The <NUM> parameter is a NR2 number (see paragraph Syntax conventions). No unit has to follow the number, % unit is the default one. If the value has an accuracy higher than the resolution (0.1%), the number is rounded to the resolution. Sending line (2) the instrument returns the current depth of modulation. The instruments sends back a NR2 number corresponding to the resolution (one digit after the decimal point) without unit.

:AM:SOURce INTern | EXTern (3)
:AM:SOURce? (4)

Sending line (3) the modulation source can be selected and the FM will be turned on. Sending line (4) the instrument returns the source modulation. The instrument sends back the strings INT or EXT (not INTERN or EXTERN). If the AM is turned off, the string INT is sent back because this source is the default setting for the command AM:STAT 1 .

:AM:INTern:FREQuency <NUM> (5)
:AM:INTern:FREQuency? (6)

Sending line (5) the frequency of the internal modulation signal can be changed. The <NUM> parameter is a NR1 or NR2 or NR3 number (see paragraph Syntax conventions). No unit has to follow the number, Hz unit is the default one. The value is rounded to the resolution.

Sending line (6) the instruments returns the current modu-lation frequency. The instrument sends back a string representing a NR3 decimal number.

:AM:INTern:SHAPe SIN | SQU | TRI | +RP | -RP (7)
:AM:INTern:SHAPe? (8)

Sending line (7) the shape of the internal modulation signal can be changed.The parameters are: SIN for a sine signal, SQU for square, TRI for triangle, +RP for a positive ramp and –RP for a negative ramp.
Sending line (8) the instrument returns the current shape. The instrument sends back the same strings as the corresponding command parameters above.

:AM:STATe 0 | OFF | 1 | ON (9)
:AM:STATe? (10)

Sending line (9) the AM modulation can be turned on or off. Sending the parameters 1 or ON, AM will be turned on, and sending the parameters 0 or OFF, the modulation will be turned off (if present).
Sending line (10) the instrument returns the current AM state. The instrument sends back 0, if no AM is in progress, and 1, if AM is present.

Example:
:AM:INT:FREQ 1200; SHAP SQU; DEPT 60; STAT 1

FM (Frequency Modulation)

Commands in order to modify FM parameters
Syntax:
:FM[:DEViation] <NUM> (1)
:FM[:DEViation]? (2)

Sending line (1) the FM deviation can be modified. The <NUM> parameter is a NR1 or NR2 or NR3 number (see paragraph Syntax conventions). No unit has to follow the number, Hz unit is the default one. The value is rounded to the resolution. Sending line (2) the instrument returns the current FM deviation. The instrument sends back a string representing a NR3 decimal number.

:FM:SOURce INTern | EXTern (3)
:FM:SOURce? (4)

Sending line (3) the modulation source is set and the FM is turned on at the same time. Sending line (4) the instrument returns the FM source. The instrument sends back the strings INT or EXT (not INTERN or EXTERN).
If the FM is turned off, the string INT is sent back because the internal source is the default setting for the command FM: STAT 1 .

:FM:INTern:FREQuency <NUM> (5)
:FM:INTern:FREQuency? (6)

Sending line (5) the frequency of the internal modulation signal can be changed. The <NUM> parameter is a NR1 or NR2 or NR3 number (see paragraph Syntax conventions). No unit has to follow the number, Hz unit is the default one. The value is rounded to the resolution.
Sending line (6) the instrument returns the current modulation frequency. The instrument sends back a string representing a NR3 decimal number.

:FM:INTern:SHAPe SIN | SQU (7)
:FM:INTern:SHAPe? (8)

Sending line (7) the shape of the internal modulation signal can be changed. The parameters are: SIN for a sine signal, SQU for square. Sending line (8) the instrument returns the current shape. The instrument sends back the same strings as the corresponding command parameters above.

:FM:STATe 0 | OFF | 1 | ON (9)
:FM:STATe? (10)

Sending line (9) the FM can be turned on or off. The FM is turned on by sending parameters 1 or ON and the parameters 0 or OFF turn the modulation off (if present). Sending line (10) the instrument returns the current FM state. The instrument sends back 0, if no FM is in progress, and 1, if FM is present.

:FM:EXTern:COUPling AC | DC (13)
:FM:EXTern:COUPling? (14)

Sending line (13) the external FM modulation is set to AC or DC mode. Sending line (14) the instrument returns the current state. The instrument sends back the same strings as the corresponding command parameters above.

Example:
FM:INT:FREQ 9E+3; SHAP SIN; DEV 150E+3; STAT ON

PM (Phase Modulation)

Commands in order to modify PM parameters
Syntax:
:PM[:DEViation] <NUM> (1)
:PM[:DEViation]? (2)

Sending line (1) the PM deviation can be modified. The <NUM> parameter is a NR2 number (see paragraph Syntax conventions). No unit has to follow the number, the current unit is the default one. If the value has an accuracy higher than the resolution, the number is rounded to the corresponding digit.
Sending line (2) the instrument returns the current PM deviation. The instrument sends back a string representing a NR2 decimal number (without unit).

:PM:UNIT RAD | DEG (3)
:PM:UNIT? (4)

Sending line (3) the current unit of the phase can be changed. Two parameters are possible: RAD for radian or DEG for degree. Sending line (4) the instrument returns the current unit. The instrument sends back the same strings as the corresponding command parameters above.

:PM:SOURce INTern | EXTern (5)
:PM:SOURce? (6)

Sending line (5) the modulation source can be selected and at the same time the PM is turned on. Sending line (6) the instrument returns the PM source. The instrument sends back the strings INT or EXT (not INTERN or EXTERN). If the PM is turned off, the string INT is sent back because the internal source is the default setting for the PM:STAT 1 command.

:PM:INTern:FREQuency <NUM> (7)
:PM:INTern:FREQuency? (8)

Sending line (7) the frequency of the internal modulation signal can be changed. The <NUM> parameter is a NR1 or NR2 or NR3 number (see paragraph Syntax conventions). No unit has to follow the number, Hz unit is the default one. The value is rounded to the resolution. Sending line (8) the instrument re-

turns the current modulation frequency. The instrument sends back a string representing a NR3 decimal number.

:PM:INTern:SHAPe SIN | SQU (9)
:PM:INTern:SHAPe? (10)

Sending line (9) the shape of the internal modulation signal can be changed. The parameters are: SIN for a sine signal, SQU for square. Sending line (10) the instrument returns the current shape. The instrument sends back the same strings as the corresponding command parameters above.

:PM:STATe 0 | OFF | 1 | ON (11)
:PM:STATe? (12)

Sending line (11) the PM can be turned on or off. The PM is turned on by sending the parameters 1 or ON and it is turned off by sending 0 or OFF (if present). Sending line (12) the instrument returns the current PM state. The instrument sends back 0, if no PM is in progress, and 1, if PM is present.

:PM:EXTern:COUPling AC | DC (13)
:PM:EXTern:COUPling? (14)

Sending line (13) the external PM modulation is set to AC or DC mode. Sending line (14) the instrument returns the current state. The instrument sends back the same strings as the corresponding command parameters above.

Example:
:PM:UNIT DEG; DEV 120; INT:FREQ 1E+3;
SHAP SIN; STATE 1

FSK

Commands in order to modify FSK parameters
Syntax:
:FSKey :SOURce EXT (1)
:FSKey :SOURce ? (2)

Sending line (1) the modulation source can be changed (for this unit version always EXT). Sending line (2) the instrument returns the FSK source. It sends back the string EXT (not EXTERN).

:FSKey :F0 <NUM> (3)
:FSKey :F0? (4)
:FSKey :F1 <NUM> (5)
:FSKey :F1? (6)

Sending line (3) and (5) the two frequencies F0 and F1 can be changed. The <NUM> parameter is a NR1 or NR2 or NR3 number (see paragraph Syntax conventions). No unit must follow the number, Hz unit is the default one. The value is rounded to the resolution. Sending line (4) and (6) the in-strument returns the two frequencies F0 and F1. It sends back a string representing a NR3 decimal number.

:FSKey :STATe 0|OFF|1|ON (7)
:FSKey :STATe? (8)

Sending line (7) the FSK can be turned on or off. The FSK is turned on by sending the parameters 1 or ON, and it is turned off by sending 0 or OFF (if present). Sending line (8) the instrument returns the current FSK state. The instrument sends back 0, if no FSK is in progress, and 1, if FSK is present.

Example:
:FSK:SOUR EXT ; F0 400E+6 ; F1 410E+6 ; STAT ON

PSK

Commands in order to modify PSK parameters.
Syntax:
:PSKey :SOURce EXT (1)
:PSKey :SOURce ? (2)

Sending line (1) the modulation source can be changed (for this unit version always EXT). Sending line (2) the instrument returns the PSK source. It sends back the string EXT (not EXTERN).

:PSKey :PH0 <NUM> (3)
:PSKey :PH0? (4)
:PSKey :PH1 <NUM> (5)
:PSKey :PH1? (6)

Sending line (3) and (5) the two phases PH0 and PH1 can be changed. The <NUM> parameter is a NR2 number (see paragraph Syntax conventions). No unit must follow the number, the current unit is the default one. If the value has an accuracy higher than the resolution, the number is rounded to the corresponding digit. Sending line (4) and (6) the instrument returns the two phases PH0 and PH1. It sends back a string representing a NR2 decimal number (without unit).

:PSKey :UNIT RAD|DEG (7)
:PSKey :UNIT? (8)

Sending line (7) the current unit can be changed. Two para-meters are possible: RAD for radian or DEG for degree. Sending line (8) the instrument returns the current unit. It sends back the same string as the corresponding command parameters above.

:PSKey :STAT 0|OFF|1|ON (9)
:PSKey :STAT? (10)

Sending line (9) the PSK can be turned on or off. The PSK is turned on by sending the parameters 1 or ON, and it is turned off by sending 0 or OFF (if present). Sending line (10) the instrument returns the current FSK state. The instrument sends back 0, if no PSK is in progress, and 1, if PSK is present.

Example:
:PSK:SOUR EXT ; UNIT RAD ; PH0 0 ; PH1 10 ; STAT ON

SWEEP

Commands in order to modify SWEEP parameters.
Syntax :
:FREQuency:MODE SWEep (1)
:FREQuency :MODE FIXed | CW (2)
:FREQuency :MODE ? (3)

Sending line (1) the SWEEP can be turned on. Sending line (2) the SWEEP can be turned off, if SWEEP is present. Sending line (3) the instrument returns the current SWEEP state. It sends back SWE, if SWEEP is in progress, and FIX, if no SWEEP is present.

:FREQuency:STARt <NUM> (4)
:FREQuency:STARt? (5)
:FREQuency:STOP <NUM> (6)
:FREQuency:STOP? (7)

Sending line (4) and (6) the two frequencies START and STOP can be changed. The <NUM> parameter is a NR1 or NR2 or NR3 number (see paragraph Syntax conventions). No unit must follow the number, Hz unit is the default one. The value is rounded to

the resolution. Sending line (5) and (7) the instrument returns the two frequencies START and STOP. It sends back a string representing a NR3 decimal number.

:SWEep :TIME <NUM> (8)
:SWEep :TIME? (9)

Sending line (8) the SWEEP TIME can be changed. The <NUM> parameter is a NR2 number (see paragraph Syntax conventions). No unit must follow the number, sec. unit is the default one. The value is rounded to the resolution.
Sending line (9) the instrument returns the SWEEP TIME. It sends back a string representing a NR2 decimal number.

Example:
:SWE :TIME 5;:FREQ:STAR 16E+6;:FREQ:STOP 1.2E+9;
:FREQ :MODE SWE

SYSTEM

Syntax:
:SYSTem:ERRor?

Sending this line the instrument returns the current error code. This code is the first one recorded even if several errors have occured. After sending the error number the instrument sets it to zero (it also set it to zero at power on time). Refer to the table of the error codes.

Notes regarding the syntax
As mentioned in some examples above, in each command line the first character ":" is optional. In case of successive commands corresponding to the same tree it is not necessary to repeat all the descriptions of the commands.

Example:
FM:INT:FREQ 9E+3; SHAP SIN; DEV 150E+3; STAT ON

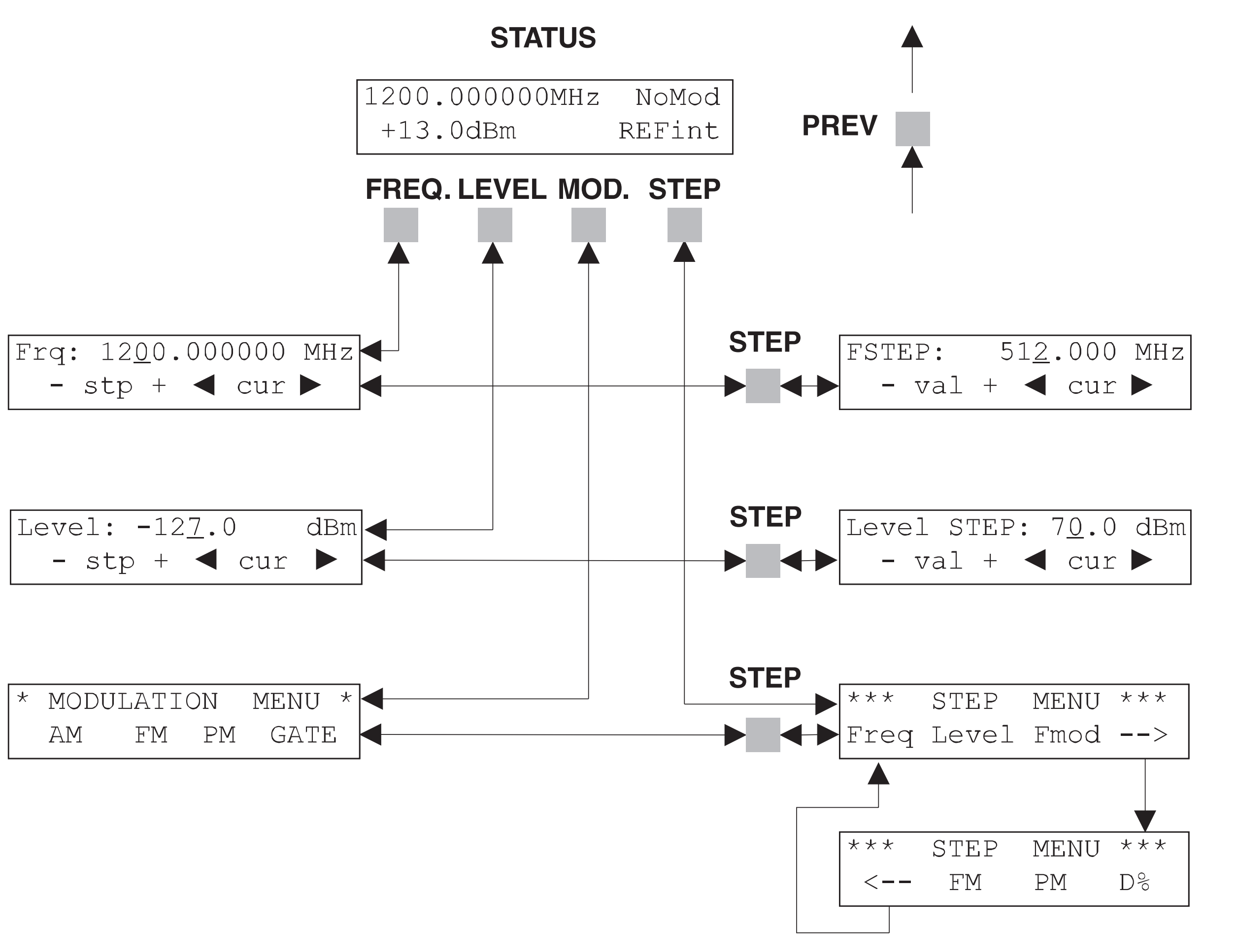
is the same as:
:FM:INT:FREQ 9E+3; :FM:INT:SHAP SIN; :FM:DEV 150E+3; STAT ON

In fact: FM for the first command indicates that we get into the FM tree (group) and the following commands, if they belong to the same group, may be shorter (without repeating all the tree descriptions). If the next command does not belong to the same tree, it is necessary to specify the root.

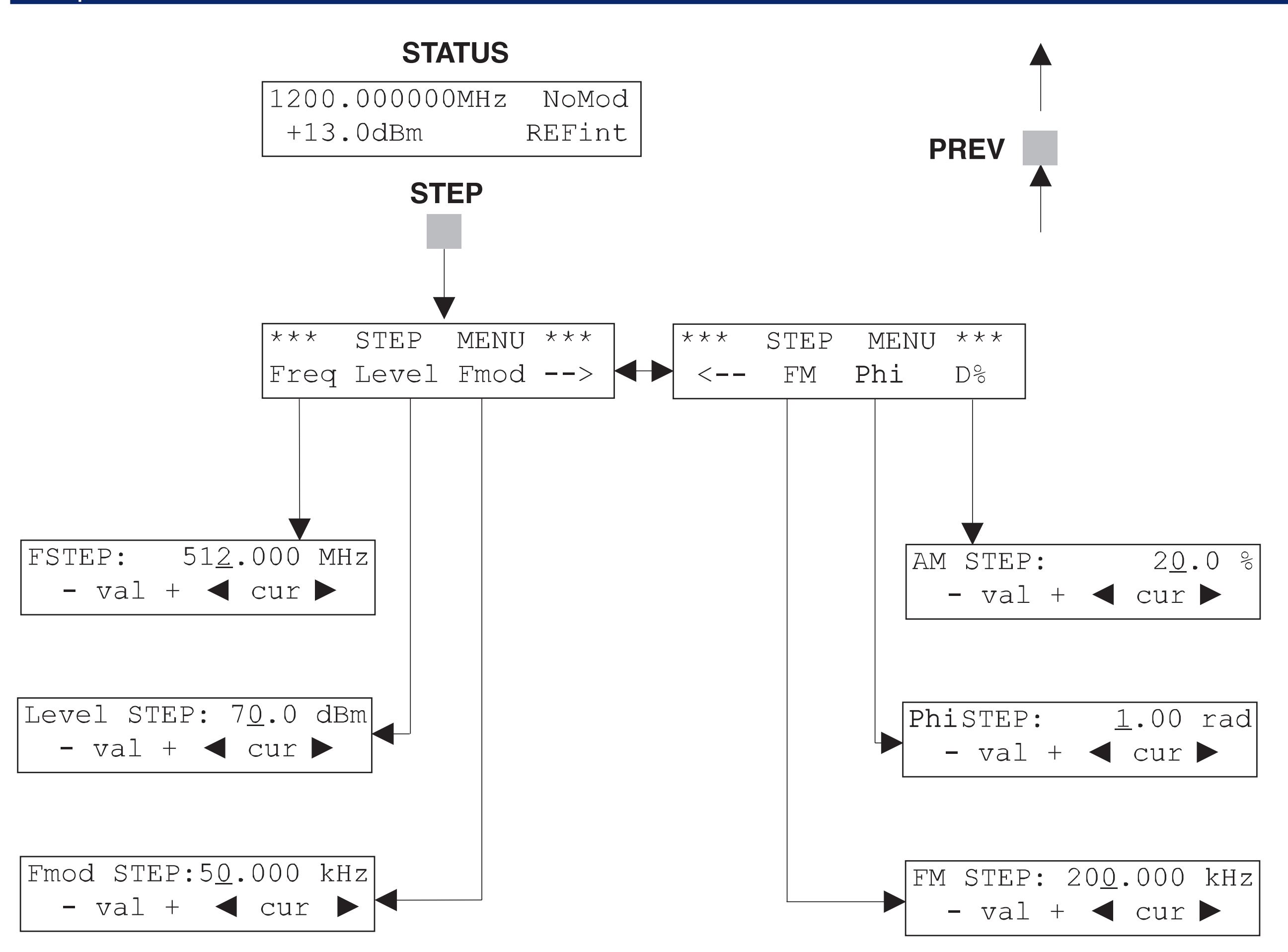
Error codes and their meaning

00 No error
01 Direct Digital Synthesis error (Hardware)
02 Internal reference error (Hardware)
03 External reference error (Hardware)
04 PLL1 error (Hardware)
05 PLL2 error (Hardware)
08 Calibration error
09 Overload error (Hardware)
15 Level error (out of range)
16 (Carrier) Frequency error (out of range)
21 AM modulation in progress (impossible to turn another modulation on)
22 PM modulation in progress (impossible to turn another modulation on)
23 FM modulation in progress (impossible to turn another modulation on)
25 AM depth error (out of range)
62 FM deviation error (must be in the range 2 kHz - 400 kHz)
63 FM deviation error (must be in the range 1 kHz-200 kHz)
64 FM deviation error (must be in the range 200 Hz-150 kHz)
70 AM frequency modulation error (must be in the range 10 Hz-20 kHz)
71 AM frequency modulation error (must be in the range 10 Hz-40 kHz)
75 PM deviation error (in remote control, no phase <0)
76 frequency error (in remote control, no frequency <0)
81 FM or PM frequency modulation error (must be in the range 10 Hz-20 kHz)
82 FM or PM frequency modulation error (must be in the range 10 Hz-100 kHz)
90 PM deviation error (must be in the range 0 rad – 3.14 rad)
91 PM deviation error (must be in the range 0 rad-10.00 rad)
92 PM deviation error (must be in the range 0 deg-180.0 deg)
93 PM deviation error (must be in the range 0 deg-573.0 deg)
102 Syntax or Parameter error (remote control)
103 Invalid Separator (remote control)
110 Command header error (remote control)
120 Numeric data error (remote control)

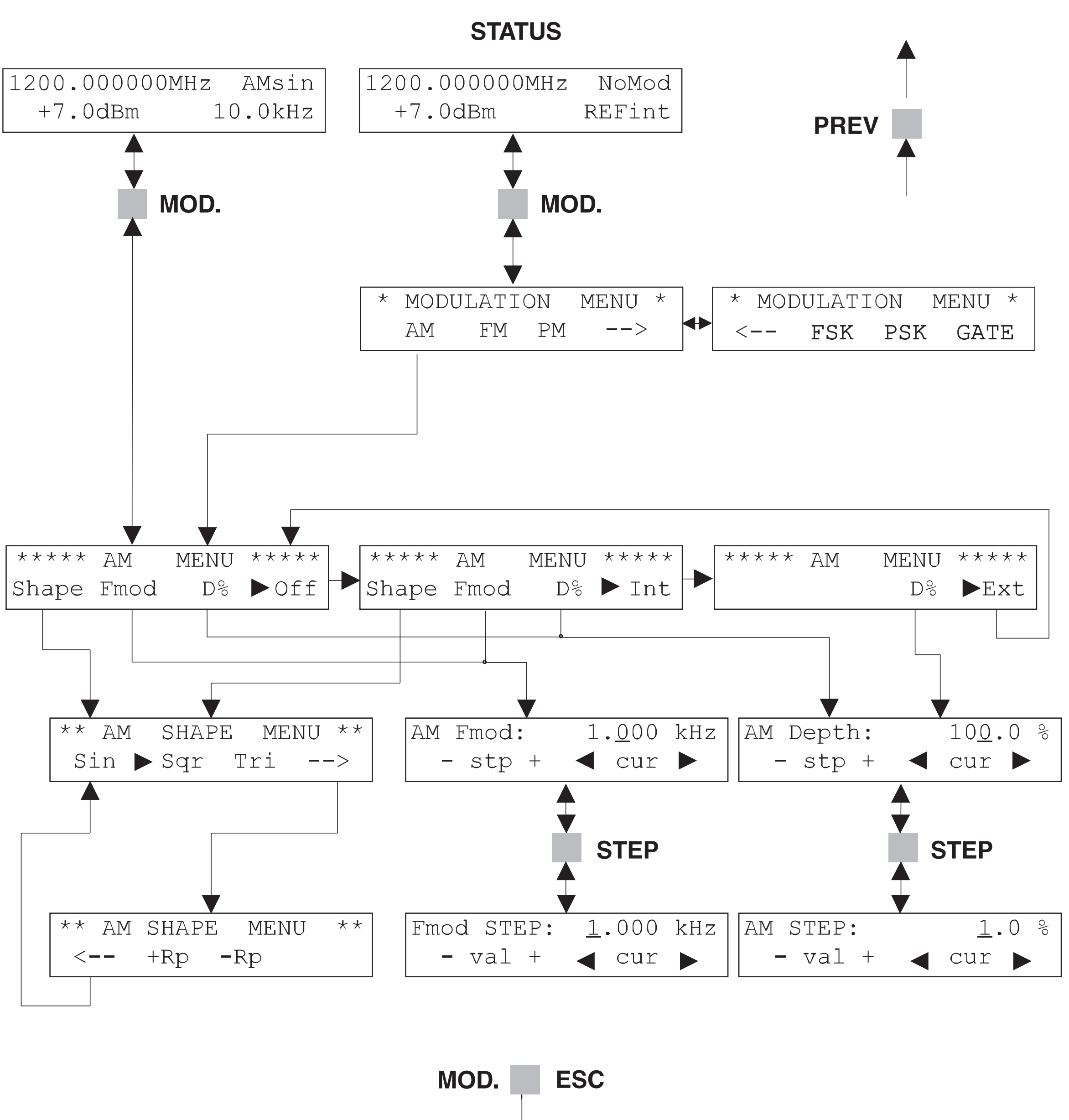
Function selection



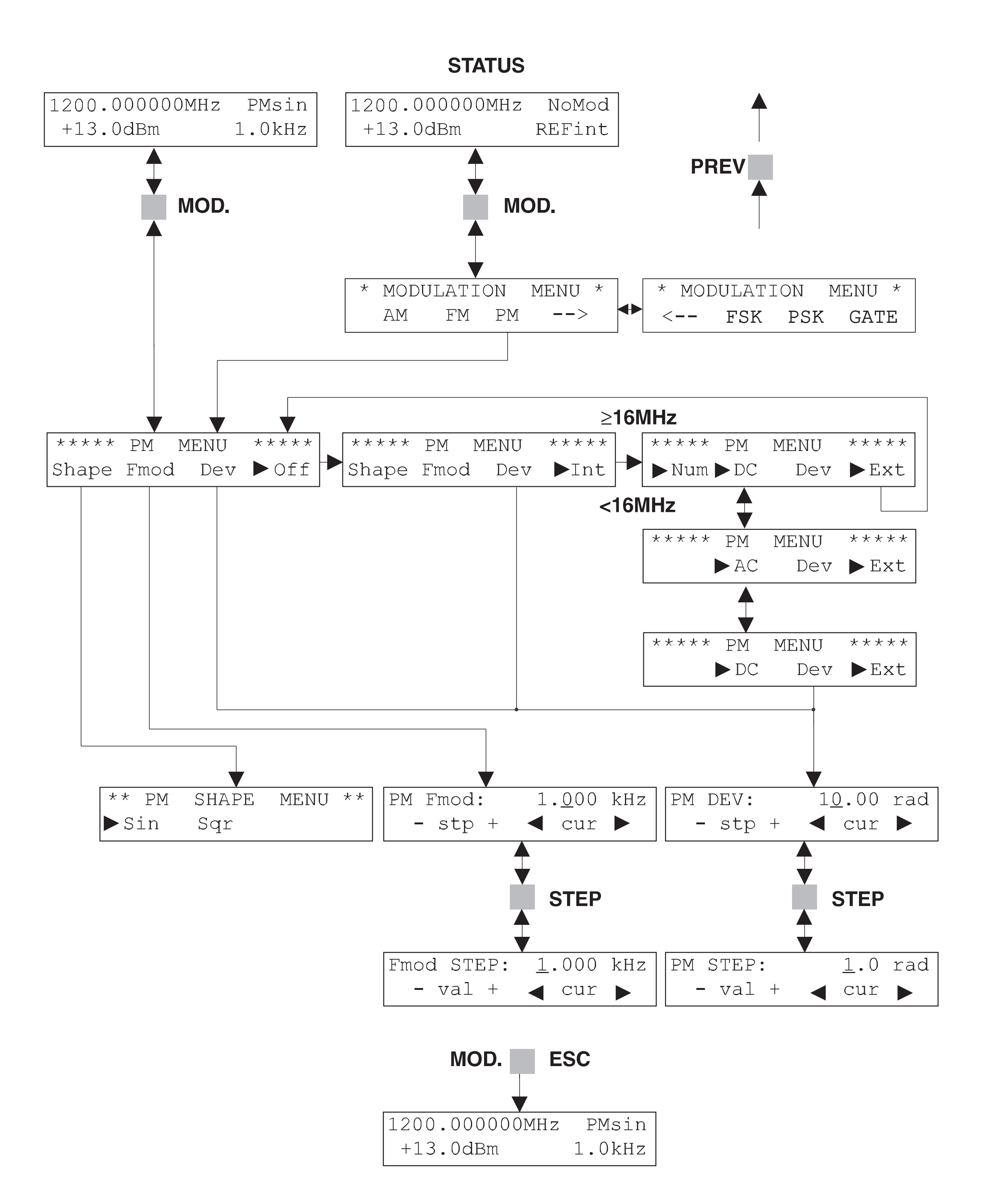
Step control



Amplitude Modulation Control



Phase Modulation Control



Frequency Modulation Control

STATUS

1200.000000MHz FMsqr
+13.0dBm 1.0kHz

1200.000000MHz NoMod
+13.0dBm REFint

MOD.

MOD.

PREV

* MODULATION MENU *
AM FM PM -->

* MODULATION MENU *
<-- FSK PSK GATE

***** FM MENU *****
Shape Fmod Dev ▶ Off

***** FM MENU *****
Shape Fmod Dev ▶Int

≥16MHz

***** FM MENU *****
▶AC Dev ▶Ext

<16MHz

***** FM MENU *****
▶ DC Dev ▶Ext

** FM SHAPE MENU **
▶Sin Sqr

FM Fmod: 1.000 kHz
- stp + ◀ cur ▶

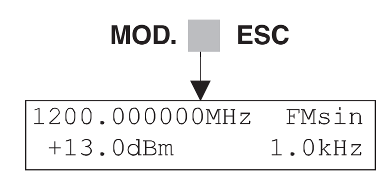
FM DEV: 100.000 kHz
- stp + ◀ cur ▶

STEP

STEP

Fmod STEP: 1.000 kHz
- val + ◀ cur ▶

FM STEP: 10.000 kHz
- val + ◀ cur ▶



FSK Modulation Control

STATUS

400.000000MHz FSK
410.000000MHz Ext

1200.000000MHz FIX
13.0dBm REFint

PREV

MOD.

MOD.

* MODULATION MENU *
AM FM PM - - >

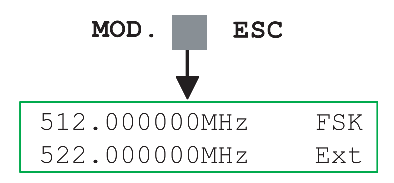
* MODULATION MENU *
< - FSK PSK GATE

* * FSK PARAMETERS * *
F0 F1 ▶ On Off

* * FSK PARAMETERS * *
F0 F1 On ▶ Off

Fsk0: 512.000000 MHz
– stp + ◀ cur ▶

Fsk1: 522.000000 MHz
– stp + ◀ cur ▶



PSK Modulation Control

STATUS

PREV

1200.000000MHz PSK
13.0dBm Ext

MOD.

1200.000000MHz FIX
13.0dBm REFint

MOD.

* MODULATION MENU *
AM FM PM - - >

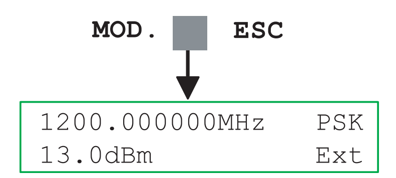
* MODULATION MENU *
<- - FSK PSK GATE

* * PSK PARAMETERS * *
PH0 PH1 ▶ On Off

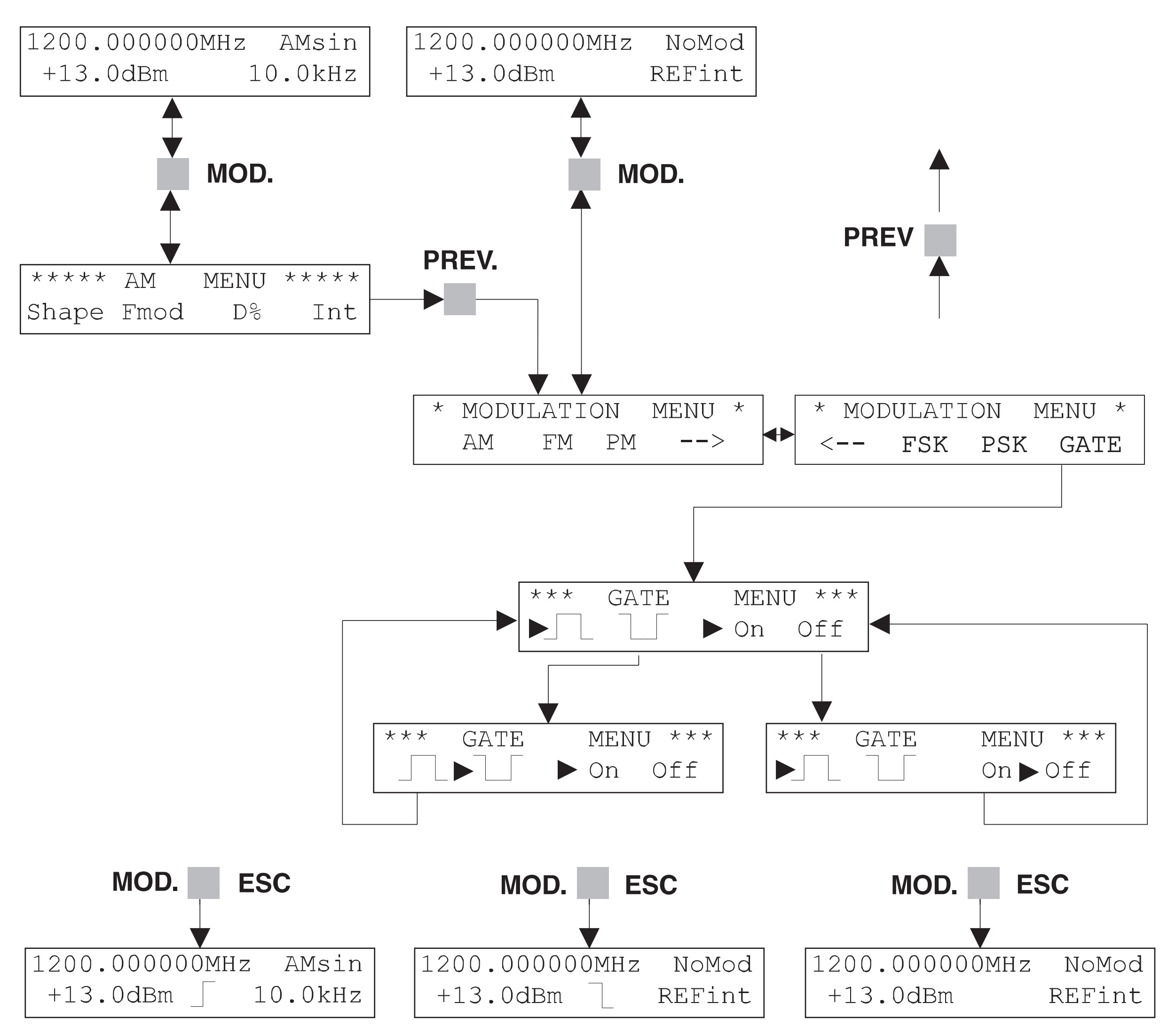
* * PSK PARAMETERS * *
PH0 PH1 On ▶ Off

Psk0: -10.00rad
– stp + ◀ cur ▶

Psk1: 10.00rad
– stp + ◀ cur ▶



Gate Control



Main Menu Control

STATUS

1200.000000MHz NoMod
+13.0dBm REFint

MENU

PREV

*** CONFIG MENU ***
Ref Sfc Sweep

** FREQUENCY REF **
▶Int Ext Locked

** FREQUENCY REF **
Int ▶Ext Locked

* SPECIAL FUNCTION *
Beep Enco Com Lcd

** LCD PARAMETERS **
-Contrast+ -Light+

** BEEPER SETUP **
▶Soft Loud None

** ENCODER SETUP **
▶ On Off

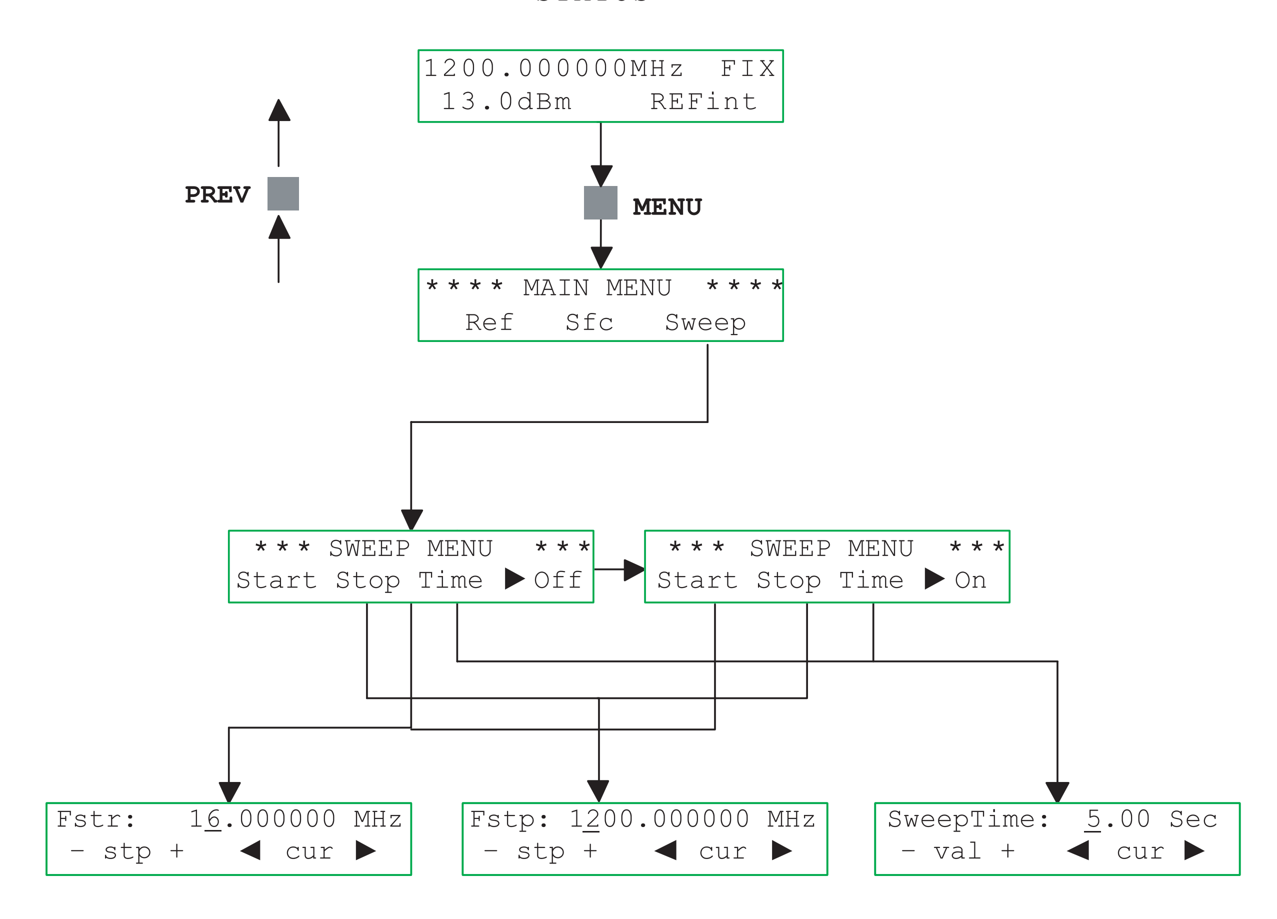
** INTERFACE TYPE **
▶ SERIAL

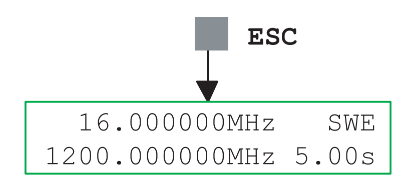
* INTERFACE TYPE **
▶ I3E SERIAL

* INTERFACE TYPE **
▶USB SERIAL

** RS232 (DEFAULT) **
4800 NONE 8 1

Sweep Control





Conversion ρ ↔ V.S.W.R.

REFLECTED FACTOR

$$\rho = \frac{Z - Z_0}{Z + Z_0}$$

STATIONARY WAVE RATIO

$$VSWR = \frac{1 + |\rho|}{1 - |\rho|}$$

|ρ|	VSWR	|ρ|	VSWR	|ρ|	VSWR	|ρ|	VSWR
0.00	1.00	0.25	1.67	0.50	3.00	0.75	7.00
0.01	1.02	0.26	1.70	0.51	3.08	0.76	7.33
0.02	1.04	0.27	1.74	0.52	3.17	0.77	7.70
0.03	1.06	0.28	1.78	0.53	3.26	0.78	8.09
0.04	1.08	0.29	1.82	0.54	3.35	0.79	8.52
0.05	1.11	0.30	1.86	0.55	3.44	0.80	9.00
0.06	1.13	0.31	1.90	0.56	3.55	0.81	9.53
0.07	1.15	0.32	1.94	0.57	3.65	0.82	10.11
0.08	1.17	0.33	1.99	0.58	3.76	0.83	10.76
0.09	1.20	0.34	2.03	0.59	3.88	0.84	11.50
0.10	1.22	0.35	2.08	0.60	4.00	0.85	12.33
0.11	1.25	0.36	2.13	0.61	4.13	0.86	13.29
0.12	1.27	0.37	2.17	0.62	4.26	0.87	14.38
0.13	1.30	0.38	2.23	0.63	4.41	0.88	15.67
0.14	1.33	0.39	2.28	0.64	4.56	0.89	17.18
0.15	1.35	0.40	2.33	0.65	4.71	0.90	19.00
0.16	1.38	0.41	2.39	0.66	4.88	0.91	21.22
0.17	1.41	0.42	2.45	0.67	5.06	0.92	24.00
0.18	1.44	0.43	2.51	0.68	5.25	0.93	27.57
0.19	1.47	0.44	2.57	0.69	5.45	0.94	32.33
0.20	1.50	0.45	2.64	0.70	5.67	0.95	39.00
0.21	1.53	0.46	2.70	0.71	5.90	0.96	49.00
0.22	1.56	0.47	2.77	0.72	6.14	0.97	65.67
0.23	1.60	0.48	2.85	0.73	6.41	0.98	99.00
0.24	1.63	0.49	2.92	0.74	6.69	0.99	199.00

Conversion dBm ↔ Volt

CONVERSION dBm → Volt

$$V_0 = \sqrt{R \cdot P_0} \cdot 10^{\frac{P_{dBm}}{20}}$$

CONVERSION Volt → dBm

$$P_{dBm} = 20 \cdot \log \frac{V_0}{\sqrt{R \cdot P_0}}$$

with: $P_0 = 1mW$ and $R = 50\Omega$

dBm	Volt	dBm	Volt	dBm	Volt	dBm	Volt	dBm	Volt
+20.0	2.236	+16.0	1.411	+12.0	0.890	+8.0	0.562	+4.0	0.354
+19.9	2.210	+15.9	1.395	+11.9	0.880	+7.9	0.555	+3.9	0.350
+19.8	2.185	+15.8	1.379	+11.8	0.870	+7.8	0.549	+3.8	0.346
+19.7	2.160	+15.7	1.363	+11.7	0.860	+7.7	0.543	+3.7	0.342
+19.6	2.135	+15.6	1.347	+11.6	0.850	+7.6	0.536	+3.6	0.338
+19.5	2.111	+15.5	1.332	+11.5	0.840	+7.5	0.530	+3.5	0.335
+19.4	2.087	+15.4	1.317	+11.4	0.831	+7.4	0.524	+3.4	0.331
+19.3	2.063	+15.3	1.302	+11.3	0.821	+7.3	0.518	+3.3	0.327
+19.2	2.039	+15.2	1.287	+11.2	0.812	+7.2	0.512	+3.2	0.323
+19.1	2.016	+15.1	1.272	+11.1	0.803	+7.1	0.506	+3.1	0.320
+19.0	1.993	+15.0	1.257	+11.0	0.793	+7.0	0.501	+3.0	0.316
+18.9	1.970	+14.9	1.243	+10.9	0.784	+6.9	0.495	+2.9	0.312
+18.8	1.948	+14.8	1.229	+10.8	0.775	+6.8	0.489	+2.8	0.309
+18.7	1.925	+14.7	1.215	+10.7	0.766	+6.7	0.484	+2.7	0.305
+18.6	1.903	+14.6	1.201	+10.6	0.758	+6.6	0.478	+2.6	0.302
+18.5	1.881	+14.5	1.187	+10.5	0.749	+6.5	0.473	+2.5	0.298
+18.4	1.860	+14.4	1.174	+10.4	0.740	+6.4	0.467	+2.4	0.295
+18.3	1.839	+14.3	1.160	+10.3	0.732	+6.3	0.462	+2.3	0.291
+18.2	1.818	+14.2	1.147	+10.2	0.724	+6.2	0.457	+2.2	0.288
+18.1	1.797	+14.1	1.134	+10.1	0.715	+6.1	0.451	+2.1	0.285
+18.0	1.776	+14.0	1.121	+10.0	0.707	+6.0	0.446	+2.0	0.282
+17.9	1.756	+13.9	1.108	+9.9	0.699	+5.9	0.441	+1.9	0.278
+17.8	1.736	+13.8	1.095	+9.8	0.691	+5.8	0.436	+1.8	0.275
+17.7	1.716	+13.7	1.083	+9.7	0.683	+5.7	0.431	+1.7	0.272
+17.6	1.696	+13.6	1.070	+9.6	0.675	+5.6	0.426	+1.6	0.269
+17.5	1.677	+13.5	1.058	+9.5	0.668	+5.5	0.421	+1.5	0.266
+17.4	1.658	+13.4	1.046	+9.4	0.660	+5.4	0.416	+1.4	0.263
+17.3	1.639	+13.3	1.034	+9.3	0.652	+5.3	0.412	+1.3	0.260
+17.2	1.620	+13.2	1.022	+9.2	0.645	+5.2	0.407	+1.2	0.257
+17.1	1.601	+13.1	1.010	+9.1	0.638	+5.1	0.402	+1.1	0.254
+17.0	1.583	+13.0	0.999	+9.0	0.630	+5.0	0.398	+1.0	0.251
+16.9	1.565	+12.9	0.987	+8.9	0.623	+4.9	0.393	+0.9	0.248
+16.8	1.547	+12.8	0.976	+8.8	0.616	+4.8	0.389	+0.8	0.245
+16.7	1.529	+12.7	0.965	+8.7	0.609	+4.7	0.384	+0.7	0.242
+16.6	1.512	+12.6	0.954	+8.6	0.602	+4.6	0.380	+0.6	0.240
+16.5	1.494	+12.5	0.943	+8.5	0.595	+4.5	0.375	+0.5	0.237
+16.4	1.477	+12.4	0.932	+8.4	0.588	+4.4	0.371	+0.4	0.234
+16.3	1.460	+12.3	0.921	+8.3	0.581	+4.3	0.367	+0.3	0.231
+16.2	1.444	+12.2	0.911	+8.2	0.575	+4.2	0.363	+0.2	0.229
+16.1	1.427	+12.1	0.901	+8.1	0.568	+4.1	0.358	+0.1	0.226

Conversion dBm ↔ mW

CONVERSION mW → dBm

$$P_{dBm} = 10 \cdot \log \frac{P_{mW}}{P_0}$$

CONVERSION dBm → mW

$$P_{mW} = P_0 \cdot 10^{\frac{P_{dBm}}{10}}$$

with: $P_0 = 1mW$

dBm	mW	dBm	mW	dBm	mW	dBm	mW	dBm	mW
+20.0	100.000	+16.0	39.811	+12.0	15.849	+8.0	6.310	+4.0	2.512
+19.9	97.724	+15.9	38.905	+11.9	15.488	+7.9	6.166	+3.9	2.455
+19.8	95.499	+15.8	38.019	+11.8	15.136	+7.8	6.026	+3.8	23.99
+19.7	93.325	+15.7	37.154	+11.7	14.791	+7.7	5.888	+3.7	2.344
+19.6	91.201	+15.6	36.308	+11.6	14.454	+7.6	5.754	+3.6	2.291
+19.5	89.125	+15.5	35.481	+11.5	14.125	+7.5	5.623	+3.5	2.239
+19.4	87.096	+15.4	34.674	+11.4	13.804	+7.4	5.495	+3.4	2.188
+19.3	85.114	+15.3	33.884	+11.3	13.490	+7.3	5.370	+3.3	2.138
+19.2	83.176	+15.2	33.113	+11.2	13.183	+7.2	5.248	+3.2	2.089
+19.1	81.283	+15.1	32.359	+11.1	12.882	+7.1	5.129	+3.1	2.042
+19.0	79.433	+15.0	31.623	+11.0	12.589	+7.0	5.012	+3.0	1.995
+18.9	77.625	+14.9	30.903	+10.9	12.303	+6.9	4.898	+2.9	1.950
+18.8	75.858	+14.8	30.200	+10.8	12.023	+6.8	4.786	+2.8	1.905
+18.7	74.131	+14.7	29.512	+10.7	11.749	+6.7	4.677	+2.7	1.862
+18.6	72.444	+14.6	28.840	+10.6	11.482	+6.6	4.571	+2.6	1.820
+18.5	70.795	+14.5	28.184	+10.5	11.220	+6.5	4.467	+2.5	1.778
+18.4	69.183	+14.4	27.542	+10.4	10.965	+6.4	4.365	+2.4	1.738
+18.3	67.608	+14.3	26.915	+10.3	10.715	+6.3	4.266	+2.3	1.698
+18.2	66.069	+14.2	26.303	+10.2	10.471	+6.2	4.169	+2.2	1.660
+18.1	64.565	+14.1	25.704	+10.1	10.233	+6.1	4.074	+2.1	1.622
+18.0	63.096	+14.0	25.119	+10.0	10.000	+6.0	3.981	+2.0	1.585
+17.9	61.660	+13.9	24.547	+9.9	9.772	+5.9	3.890	+1.9	1.549
+17.8	60.256	+13.8	23.988	+9.8	9.550	+5.8	3.802	+1.8	1.514
+17.7	58.884	+13.7	23.442	+9.7	9.333	+5.7	3.715	+1.7	1.479
+17.6	57.544	+13.6	22.909	+9.6	9.120	+5.6	3.631	+1.6	1.445
+17.5	56.234	+13.5	22.387	+9.5	8.913	+5.5	3.548	+1.5	1.413
+17.4	54.954	+13.4	21.878	+9.4	8.710	+5.4	3.467	+1.4	1.380
+17.3	53.703	+13.3	21.380	+9.3	8.511	+5.3	3.388	+1.3	1.349
+17.2	52.481	+13.2	20.893	+9.2	8.318	+5.2	3.311	+1.2	1.318
+17.1	51.286	+13.1	20.417	+9.1	8.128	+5.1	3.236	+1.1	1.288
+17.0	50.119	+13.0	19.953	+9.0	7.943	+5.0	3.162	+1.0	1.259
+16.9	48.978	+12.9	19.498	+8.9	7.762	+4.9	3.090	+0.9	1.230
+16.8	47.863	+12.8	19.055	+8.8	7.586	+4.8	3.020	+0.8	1.202
+16.7	46.774	+12.7	18.621	+8.7	7.413	+4.7	2.951	+0.7	1.175
+16.6	45.709	+12.6	18.197	+8.6	7.244	+4.6	2.884	+0.6	1.148
+16.5	44.668	+12.5	17.783	+8.5	7.079	+4.5	2.818	+0.5	1.122
+16.4	43.652	+12.4	17.378	+8.4	6.918	+4.4	2.754	+0.4	1.096
+16.3	42.658	+12.3	16.982	+8.3	6.761	+4.3	2.692	+0.3	1.072
+16.2	41.687	+12.2	16.596	+8.2	6.607	+4.2	2.630	+0.2	1.047
+16.1	40.738	+12.1	16.218	+8.1	6.457	+4.1	2.570	+0.1	1.023

Conversion dBm ↔ Ratio

CONVERSION Ratio → dBm

$$P_{dBm} = 20 \cdot \log \frac{U_S}{U_E}$$

CONVERSION dBm → Ratio

$$\frac{U_S}{U_E} = 10^{\frac{P_{dBm}}{20}}$$

dBm	Ratio	dBm	Ratio	dBm	Ratio	dBm	Ratio	dBm	Ratio
0.0	1.000	4.6	1.698	9.2	2.884	13.8	4.898	18.4	8.318
0.1	1.012	4.7	1.718	9.3	2.917	13.9	4.955	18.5	8.414
0.2	1.023	4.8	1.738	9.4	2.951	14.0	5.012	18.6	8.511
0.3	1.035	4.9	1.758	9.5	2.985	14.1	5.070	18.7	8.610
0.4	1.047	5.0	1.778	9.6	3.020	14.2	5.129	18.8	8.710
0.5	1.059	5.1	1.799	9.7	3.055	14.3	5.188	18.9	8.810
0.6	1.072	5.2	1.820	9.8	3.090	14.4	5.248	19.0	8.913
0.7	1.084	5.3	1.841	9.9	3.126	14.5	5.309	19.1	9.016
0.8	1.096	5.4	1.862	10.0	3.162	14.6	5.370	19.2	9.120
0.9	1.109	5.5	1.884	10.1	3.199	14.7	5.433	19.3	9.226
1.0	1.122	5.6	1.905	10.2	3.236	14.8	5.495	19.4	9.333
1.1	1.135	5.7	1.928	10.3	3.273	14.9	5.559	19.5	9.441
1.2	1.148	5.8	1.950	10.4	3.311	15.0	5.623	19.6	9.550
1.3	1.161	5.9	1.972	10.5	3.350	15.1	5.689	19.7	9.661
1.4	1.175	6.0	1.995	10.6	3.388	15.2	5.754	19.8	9.772
1.5	1.189	6.1	2.018	10.7	3.428	15.3	5.821	19.9	9.886
1.6	1.202	6.2	2.042	10.8	3.467	15.4	5.888	20	10.000
1.7	1.216	6.3	2.065	10.9	3.508	15.5	5.957	20.1	10.116
1.8	1.230	6.4	2.089	11.0	3.548	15.6	6.026	20.2	10.233
1.9	1.245	6.5	2.113	11.1	3.589	15.7	6.095	20.3	10.351
2.0	1.259	6.6	2.138	11.2	3.631	15.8	6.166	20.4	10.471
2.1	1.274	6.7	2.163	11.3	3.673	15.9	6.237	20.5	10.593
2.2	1.288	6.8	2.188	11.4	3.715	16.0	6.310	20.6	10.715
2.3	1.303	6.9	2.213	11.5	3.758	16.1	6.383	20.7	10.839
2.4	1.318	7.0	2.239	11.6	3.802	16.2	6.457	20.8	10.965
2.5	1.334	7.1	2.265	11.7	3.846	16.3	6.531	20.9	11.092
2.6	1.349	7.2	2.291	11.8	3.890	16.4	6.607	21	11.220
2.7	1.365	7.3	2.317	11.9	3.936	16.5	6.683	21.1	11.350
2.8	1.380	7.4	2.344	12.0	3.981	16.6	6.761	21.2	11.482
2.9	1.396	7.5	2.371	12.1	4.027	16.7	6.839	21.3	11.614
3.0	1.413	7.6	2.399	12.2	4.074	16.8	6.918	21.4	11.749
3.1	1.429	7.7	2.427	12.3	4.121	16.9	6.998	21.5	11.885
3.2	1.445	7.8	2.455	12.4	4.169	17.0	7.079	21.6	12.023
3.3	1.462	7.9	2.483	12.5	4.217	17.1	7.161	21.7	12.162
3.4	1.479	8.0	2.512	12.6	4.266	17.2	7.244	21.8	12.303
3.5	1.496	8.1	2.541	12.7	4.315	17.3	7.328	21.9	12.445
3.6	1.514	8.2	2.570	12.8	4.365	17.4	7.413	22	12.589
3.7	1.531	8.3	2.600	12.9	4.416	17.5	7.499	22.1	12.735
3.8	1.549	8.4	2.630	13.0	4.467	17.6	7.586	22.2	12.882
3.9	1.567	8.5	2.661	13.1	4.519	17.7	7.674	22.3	13.032
4.0	1.585	8.6	2.692	13.2	4.571	17.8	7.762	22.4	13.183
4.1	1.603	8.7	2.723	13.3	4.624	17.9	7.852	22.5	13.335
4.2	1.622	8.8	2.754	13.4	4.677	18.0	7.943	22.6	13.490
4.3	1.641	8.9	2.786	13.5	4.732	18.1	8.035	22.7	13.646
4.4	1.660	9.0	2.818	13.6	4.786	18.2	8.128	22.8	13.804
4.5	1.679	9.1	2.851	13.7	4.842	18.3	8.222	22.9	13.964

Conversion dBµV ↔ Volt

CONVERSION Volt → dBµV

$$P_{dB\mu V} = 20 \cdot \log \frac{U}{U_0}$$

CONVERSION dBµV → Volt

$$U = U_0 \cdot 10^{\frac{P_{dB\mu V}}{20}}$$

with: $U_0 = 1\mu V$

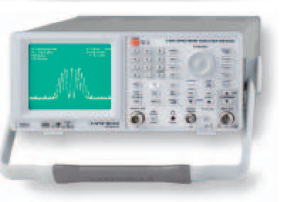
dBµV	µVolt	dBµV	µVolt	dBµV	mVolt	dBµV	mVolt	dBµV	Volt
0	1.00	40	100	60	1.00	100	100	120	1.00
1	1.12	41	112	61	1.12	101	112	121	1.12
2	1.26	42	126	62	1.26	102	126	122	1.26
3	1.41	43	141	63	1.41	103	141	123	1.41
4	1.58	44	158	64	1.58	104	158	124	1.58
5	1.78	45	178	65	1.78	105	178	125	1.78
6	2.00	46	200	66	2.00	106	200	126	2.00
7	2.24	47	224	67	2.24	107	224	127	2.24
8	2.51	48	251	68	2.51	108	251	128	2.51
9	2.82	49	282	69	2.82	109	282	129	2.82
10	3.16	50	316	70	3.16	110	316		
11	3.55	51	355	71	3.55	111	355		
12	3.98	52	398	72	3.98	112	398		
13	4.47	53	447	73	4.47	113	447		
14	5.01	54	501	74	5.01	114	501		
15	5.62	55	562	75	5.62	115	562		
16	6.31	56	631	76	6.31	116	631		
17	7.08	57	708	77	7.08	117	708		
18	7.94	58	794	78	7.94	118	794		
19	8.91	59	891	79	8.91	119	891		
20	10.0			80	10.0				
21	11.2			81	11.2				
22	12.6			82	12.6				
23	14.1			83	14.1				
24	15.8			84	15.8				
25	17.8			85	17.8				
26	20.0			86	20.0				
27	22.4			87	22.4				
28	25.1			88	25.1				
29	28.2			89	28.2				
30	31.6			90	31.6				
31	35.5			91	35.5				
32	39.8			92	39.8				
33	44.7			93	44.7				
34	50.1			94	50.1				
35	56.2			95	56.2				
36	63.1			96	63.1				
37	70.8			97	70.8				
38	79.4			98	79.4				
39	89.1			99	89.1				
40	100								



Oscilloscopes



Spectrum Analyzer



Power Supplies



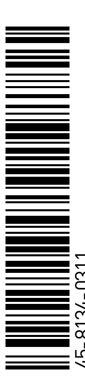
Modular system
8000 Series



Programmable Instruments
8100 Series



authorized dealer



www.hameg.com

Subject to change without notice
45-8134-0311/07122007 gw

DQS-Certification: DIN EN ISO 9001:2000
Reg.-Nr.: 071040 QM

HAMEG Instruments GmbH
Industriestraße 6
D-63533 Mainhausen
Tel +49 (0) 61 82 800-0
Fax +49 (0) 61 82 800-100
sales@hameg.de